

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA



**ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO**

TESIS

**ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL APRENDIZAJE COOPERATIVO DEL
ÁREA DE MATEMÁTICA EN NIÑOS Y NIÑAS DEL SEXTO GRADO DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN**

PRESENTADO POR:

Bach. VICTOR ANTONIO MOSCAIZA TORRES

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN:
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN: ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA
EDUCACIÓN**

HUANCAMELICA, PERÚ

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA



(CREADO POR LEY N° 25265)

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el Jurado conformado por los docentes: **Dra. ESPINOZA HERRERA Gladys Margarita**,
Mg. CAYLLAHUA YARASCA Ubaldo y **Mg. CANO AZAMBUJA Giovanna Victoria**.

Asesor: Dr. QUINTANILLA CONDOR Cerapio Nicéforo.

De conformidad al Reglamento Único de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, aprobado mediante Resolución N° 330-2019-CU-UNH y modificado con Resolución N° 0552-2021-CU-UNH.

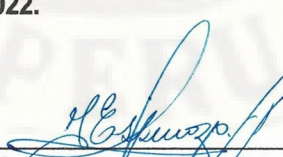
El Candidato al **GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN; MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA EDUCACIÓN.**

Don, **Víctor Antonio MOSCAIZA TORRES**, procedió a sustentar su trabajo de Investigación titulado: **LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL APRENDIZAJE COOPERATIVO DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN NIÑOS Y NIÑAS DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.** Mediante Resolución Directoral N° 327-2022-EPG-R/UNH, fija la hora y fecha para el acto de sustentación de la tesis.

Luego, de haber absuelto las preguntas que le fueron formulados por los Miembros del Jurado, se dio por concluido al ACTO de sustentación de forma síncrona, a través del Aplicativo Microsoft Teams, aprobado con Resolución N° 0340-2020-EPG-R/UNH, realizándose la deliberación, calificación y resultando:

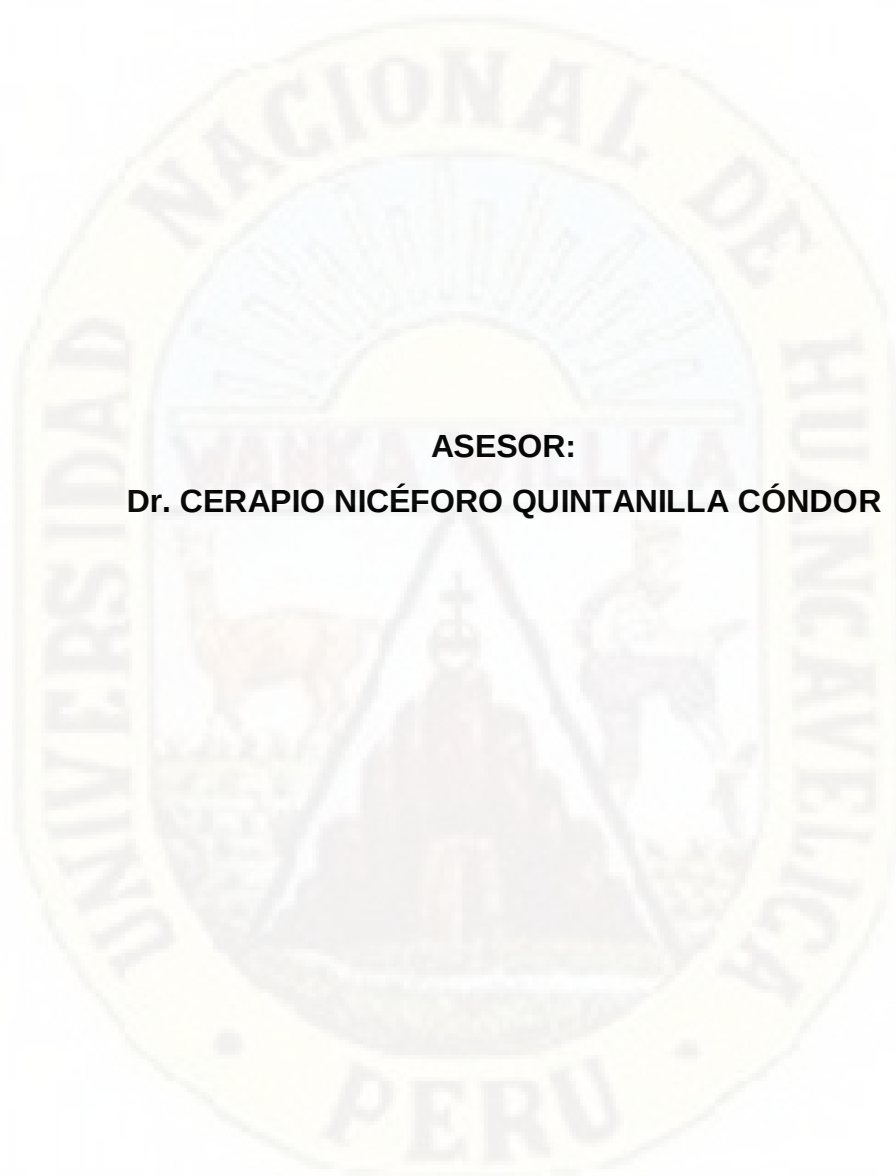
Con el calificativo: Aprobado ☒ Por: Unanimidad
Desaprobado ☐

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en la ciudad de Huancavelica, a los dieciocho días del mes de marzo del año 2022.


Dra. ESPINOZA HERRERA Gladys Margarita
Presidente del Jurado


Mg. CAYLLAHUA YARASCA Ubaldo
Secretario del Jurado


Mg. CANO AZAMBUJA Giovanna Victoria
Vocal del Jurado



ASESOR:

Dr. CERAPIO NICÉFORO QUINTANILLA CÓNDOR

DEDICATORIA

A: Dios, por su infinito amor y por ser mi guía y fortaleza en los momentos difíciles.

A: Mi padre Víctor y madre María, por darme la vida y la fuerza para salir adelante.

A: Mi esposa Perlita, por su perseverancia y paciencia y acompañarme en mis logros.

A: Mis hijos Geraldine, Lizeth, Antonio y Gael con sus diferentes peculiaridades por darle la inspiración y sentido a mi vida para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTO

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a los profesores de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, por la formación científica, moral y humana que me brindaron.

Al Doctor Cerapio Nicéforo Quintanilla Cóndor, asesor de la tesis, por su valiosa orientación que han sido factores determinantes en el desarrollo del presente trabajo.



ÍNDICE

Portada	i
Acta de Sustentación	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Índice	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
Introducción	x

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Formulación del problema	17
1.2.1. Problema general.....	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Objetivos de la investigación	18
1.3.1. Objetivo general.....	18
1.3.2. Objetivos específicos	18
1.4. Justificación.....	19
1.5. Limitaciones	19

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	22
2.1.1. A nivel internacional.....	22
2.1.2. A nivel nacional.....	27
2.2. Bases teóricas.....	43
2.2.1. Robótica educativa	43
2.2.2. Aprendizaje cooperativo del área de matemática	58
2.3. Formulación de hipótesis.....	80

2.3.1. Hipótesis general	80
2.3.2. Hipótesis específicas	80
2.4. Definición de términos	81
2.5. Identificación de variables	83
2.6. Definición operativa de variables e indicadores.	85
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. Tipo de investigación.....	87
3.2. Nivel de investigación.....	87
3.3. Método de investigación.....	88
3.4. Diseño de investigación.....	88
3.5. Población, muestra y muestreo	89
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	91
3.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	91
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos	92
3.7. Procedimientos de recolección de datos	93
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	93
3.9. Ámbito de estudio.....	94
CAPÍTULO IV	
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	
4.1. Presentación e interpretación de datos	95
4.2. Contrastación de hipótesis	109
4.2.1. Contrastación de la hipótesis general	109
4.2.2. Contrastación de las hipótesis específicas	111
4.3. Discusión de resultados	119
CONCLUSIONES	123
RECOMENDACIONES.....	125
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
ANEXOS.....	133

RESUMEN

El estudio tuvo como problema a la interrogante ¿En qué medida influye la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna? y como objetivo de investigación establecer la influencia de la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, 2018. El método de estudio aplicado fue el inductivo-deductivo. Así mismo el tipo de investigación fue aplicada, de nivel explicativo y diseño pre-experimental de grupo experimental únicamente con pretest posttest. La población de estudio estuvo conformada por 20 niños de ambos sexos de la cual se extrajo una muestra de 10 niños del 6° grado, matriculados en la sección A cuyas edades fluctúan entre los 11 y 12 años. La técnica de recolección de datos fue la observación teniendo como instrumento la Lista de Cotejo cuyo objetivo fue evaluar el aprendizaje cooperativo del área de matemática. Se concluyó que la robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la mencionada Institución Educativa, esto se evidencia en la tabla N° 12 donde $Z_c = -8,307$.

Palabras clave: Robótica educativa, aprendizaje cooperativo, Área de Matemática

ABSTRACT

The study had as a problem the question to what extent does educational robotics influence cooperative learning in the area of mathematics in boys and girls of the sixth grade of primary education of the Educational Institution N° 22105 of Tantas, of the district of Huamatambo, province of Castrovirreyna? and as a research objective to establish the influence of educational robotics in the cooperative learning of the Mathematics area in boys and girls of the sixth grade of primary education of the Educational Institution No. 22105 of Tantas, of the district of Huamatambo, province of Castrovirreyna, 2018. The applied study method was inductive-deductive. Likewise, the type of research was applied, explanatory level and quasi-experimental design of experimental group only with pretest posttest. The study population consisted of 20 children of both sexes from which a sample of 10 6th grade children, enrolled in section A, whose ages fluctuated between 11 and 12 years was drawn. The data collection technique was observation using the Checklist as an instrument whose objective was to evaluate cooperative learning in the area of mathematics. It was concluded that educational robotics significantly influences cooperative learning in the area of Mathematics in boys and girls of the sixth grade of primary education of the aforementioned Educational Institution, this is evidenced in table N ° 12 where $Z_c = -8.307$.

Keywords: Educational robotics, cooperative learning, Mathematics Area

INTRODUCCIÓN

El problema de investigación formulado fue ¿En qué medida influye la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna? Para desarrollar la investigación en referencia se hizo una revisión exhaustiva de trabajos relacionados con las variables en estudio tales como: Acosta, Forigua y Navas (2015) en su tesis Robótica educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades, concluyó que al explorar actividades en el aula con programación, manipulación de robots y trabajo cooperativo se pueden identificar habilidades que en otros contextos pudieran no ser tan evidentes, tales como el manejo del lenguaje iconográfico, procesos de atención y abstracción de información, coordinación de variables, desarrollo asertivo de la comunicación y capacidad para resolver situaciones problema., Gutiérrez (2016) en su tesis la robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo. Bogotá Colombia, concluyó que el aprendizaje colaborativo desde esta perspectiva (del equipo de trabajo) es indudablemente social y por ende permite construir no tan sólo el conocimiento sino fundamentalmente una convivencia armónica en el que todos tenemos las mismas oportunidades, Nevárez (2016) con su tesis la robótica educativa como herramienta de aprendizaje colaborativo en estudiantes de educación general básica superior, concluyó que el análisis de estudios previos abrió paso para identificar estrategias y métodos que permitieron acoplar a la Robótica Educativa y el Aprendizaje Colaborativo con teorías del constructivismo y técnicas en la organización de grupos de trabajo, facilitando el uso de la tecnología en la gestión del conocimiento., Niño (2018) con su tesis Robótica educativa asistida por Arduino como herramienta para la construcción de aprendizajes significativos en el área de tecnología en el

grado noveno de la Escuela Normal Superior del Quindío sede Fundanza, concluyó que antes de la intervención didáctica, los estudiantes no estaban ni se sentían preparados para usar las TIC con responsabilidad por lo cual fue de gran importancia la aplicación de la unidad didáctica ya que cambió sus perspectivas de uso de las TIC, Castillo (2014) con su tesis Robótica educativa: espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades de los niños y jóvenes de las instituciones educativas concluyó que los espacios interactivos creados mediante la Robótica Educativa, permitió a los alumnos a comprender que tienen que “aprender a aprender”, el cual los lleva por caminos y desafíos en busca del conocimiento y habilidades diversos con el objetivo de conseguir un resultado que satisfaga sus deseos de aprender más. Además, se logró ampliar en los educandos el manejo de las destrezas sociales, obteniendo mejores formas de comunicación, trabajo en equipo y respeto. La presencia de la tecnología y la robótica es necesaria para no caer en obsolescencia, y actualizarse constantemente, para darle al educando un aprendizaje más significativo, Ordaya y Sarmiento (2019) con su tesis 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 concluyó que se determinó el grado de relación existente entre la robótica educativa RoboMindy el aprendizaje colaborativo en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco, Poco (2018) en su tesis la robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo en estudiantes de primero de secundaria de la I.E. General José de San Martín concluyó que en el análisis de las rubricas para evaluar el aprendizaje colaborativo en el desempeño individual en los estudiantes del primero de secundaria de la IE General José de San Martín de Arequipa se obtuvo en el Pre Test un promedio de 11.09 este resultado proyecta un valor muy bajo en el desarrollo de competencias grupales,

adquiere poco conocimiento en los grupos, pocas habilidades para trabajar en grupo, e ínfimas actitudes para desarrollar un trabajo colaborativo. Después de aplicar el experimento el promedio fue 15.63, dándose una mejora significativa sobre todo en: Desarrollo de Competencias en la contribución de las metas del grupo (42.4%) Contribución de conocimiento (39.4%) Trabajo y Habilidad para compartir con los demás (39.4%) y en actitudes mediante el esfuerzo (42.4%)., Flores (2018) en su tesis Efectividad del programa de robótica “STEM” en el aprendizaje del área de matemática en estudiantes de grado séptimo en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta, Girardot, Colombia, 2016 concluyó que no existe diferencia significativa en los aprendizajes antes de someter a los estudiantes al programa de intervención de robótica STEM., Mendoza y Vizurraga. (2018) en su tesis Aplicación del scratch en robótica educativa para el mejoramiento del aprendizaje colaborativo, en los estudiantes del 5to. Grado de educación secundaria de la institución educativa industrial N° 3 Antenor Rizo Patrón Lequerica – Pasco 2017, concluyó que los resultados obtenidos mediante la prueba t de Student nos muestra la aceptación de la hipótesis de trabajo, considerando los valores de $8,34 > 2,063$ con 24 grados de libertad, demostrando que la incidencia del manejo de la aplicación del Scratch en Robótica Educativa en el mejoramiento del aprendizaje colaborativo proporciona efectos positivos e importantes, para desarrollar habilidades individuales y grupales en cuanto a la interdependencia positiva, promoción de la interacción, responsabilidad individual e interacción, así como la construcción de conocimientos, satisfacción y motivación para la investigación, escuchar, discernir y comunicar ideas a través de las diversas actividades asignadas y los recursos utilizados, teniendo en cuenta el potencial interactivo que proporciona un ordenador.

El objetivo de la investigación fue establecer la influencia de la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la

Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna y la hipótesis demostró que la robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. Teniendo en cuenta esta afirmación es que en el presente trabajo de investigación se desarrolló experiencias significativas con la aplicación de la robótica educativa, que en la actualidad es un medio eficaz que permite mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. La nueva pedagogía, permite que el estudiante trabaje activamente en el aula explorando, analizando y construyendo, donde los niños y niñas del sexto grado de primaria del grupo experimental construyan sus propios robots generando equipos de trabajo y desarrollen otras facultades como buscar, clasificar y ordenar información, planificar, organizar y seleccionar recursos, así como registrar, observar y predecir resultados.

La presente tesis estructuró en cuatro capítulos, teniendo en cuenta el Reglamento Único de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica como a continuación se detalla:

En el Capítulo I: El Problema; se presenta el planteamiento del problema, se formulan los problemas y objetivos de la investigación, así como las consideraciones que justifican el estudio.

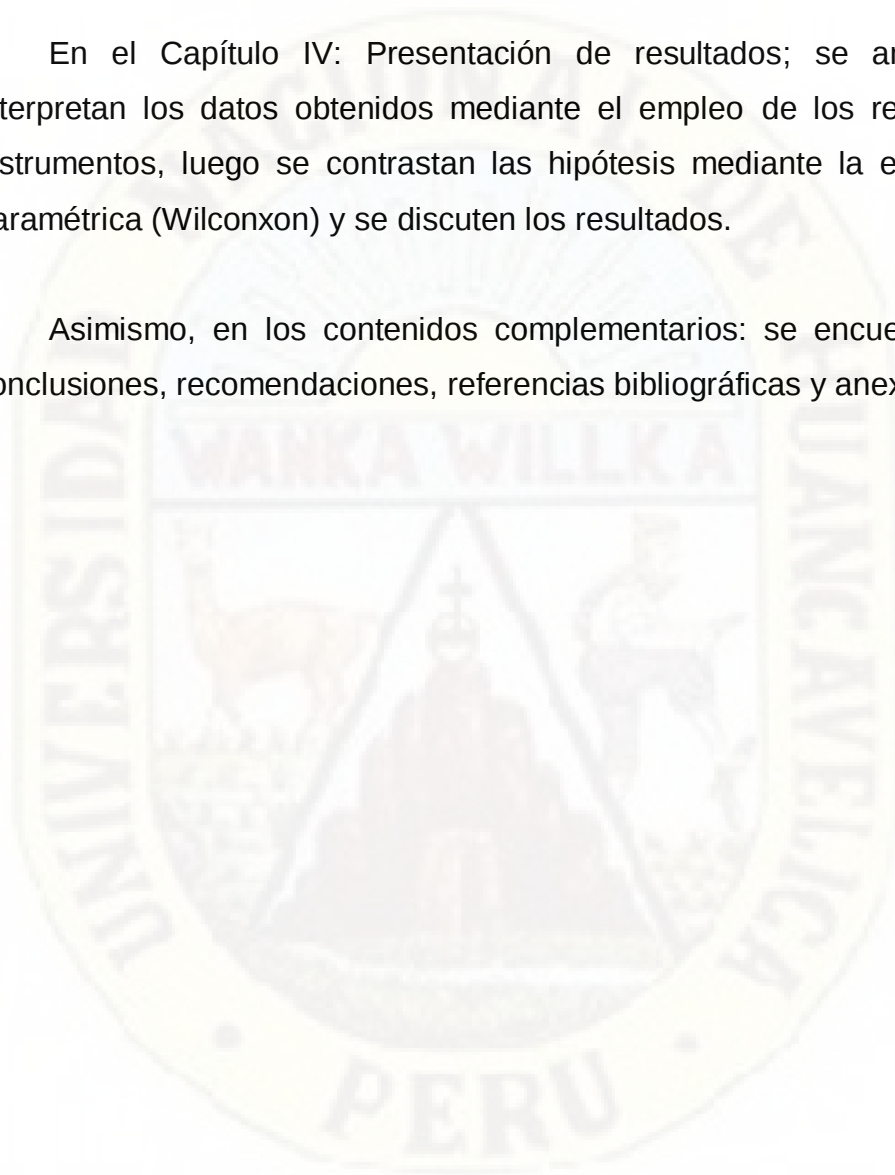
En el Capítulo II: Marco Teórico; se describen los antecedentes de la investigación, las bases teóricas en el que sustenta el estudio, se formulan las hipótesis, se definen los términos básicos, y se operacionalizan las variables del estudio.

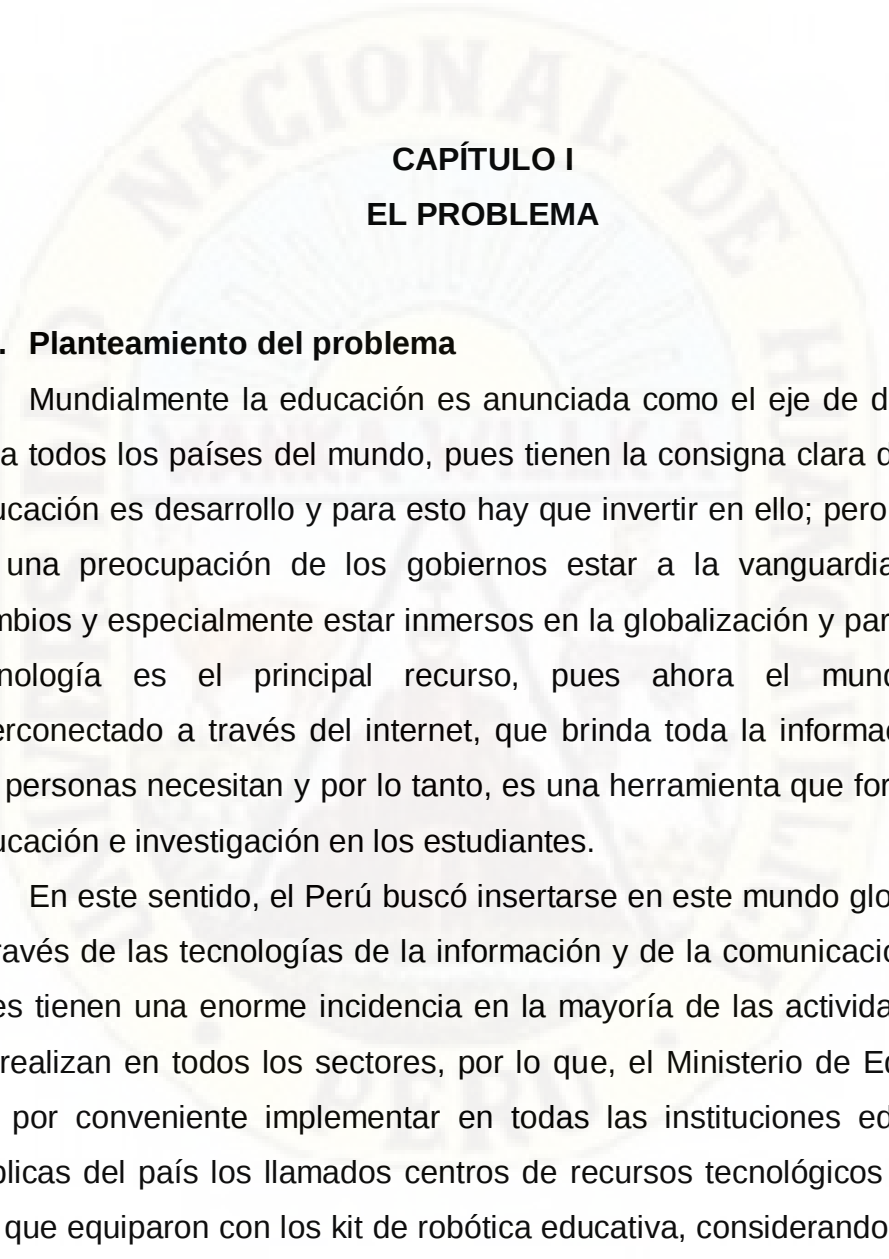
En el Capítulo III: Metodología de la investigación; se describen el tipo, nivel, método y diseño empleado según la naturaleza de la

investigación; se identifica a la población y muestra de estudio, se señala las técnicas e instrumentos de investigación, las técnicas de procesamiento y análisis de datos y el ámbito de estudio.

En el Capítulo IV: Presentación de resultados; se analizan e interpretan los datos obtenidos mediante el empleo de los respectivos instrumentos, luego se contrastan las hipótesis mediante la estadística paramétrica (Wilconxon) y se discuten los resultados.

Asimismo, en los contenidos complementarios: se encuentran las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.





CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Mundialmente la educación es anunciada como el eje de desarrollo para todos los países del mundo, pues tienen la consigna clara de que la educación es desarrollo y para esto hay que invertir en ello; pero también es una preocupación de los gobiernos estar a la vanguardia de los cambios y especialmente estar inmersos en la globalización y para ello, la tecnología es el principal recurso, pues ahora el mundo está interconectado a través del internet, que brinda toda la información que las personas necesitan y por lo tanto, es una herramienta que fortalece la educación e investigación en los estudiantes.

En este sentido, el Perú buscó insertarse en este mundo globalizado a través de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), pues tienen una enorme incidencia en la mayoría de las actividades que se realizan en todos los sectores, por lo que, el Ministerio de Educación vio por conveniente implementar en todas las instituciones educativas públicas del país los llamados centros de recursos tecnológicos (CRT) a los que equiparon con los kit de robótica educativa, considerando que ella genera entornos de aprendizaje basados principalmente en la iniciativa y la actividad de los estudiantes, pero también resalta, dentro de las muchas capacidades que fomenta la robótica educativa, el desarrollo de las relaciones interpersonales y el hábito del trabajo en equipo, es de ahí de donde parte el aprendizaje cooperativo, de esa necesidad de los

estudiantes de interrelacionarse, de apoyarse y de aprender mutuamente para lograr los objetivos trazados por el docente; pero pese a todo ello, las instituciones educativas no hacían uso de ello.

La robótica en el ámbito educativo se convierte en un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollar competencias generales como la socialización, la creatividad y la iniciativa, que permitan al estudiante dar una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual. La presencia de la robótica en el aula de clase no intenta formar a los estudiantes en la disciplina de la robótica propiamente dicha, sino aprovechar su carácter multidisciplinar para generar ambientes de aprendizaje donde el estudiante pueda percibir los problemas del mundo real, imaginar y formular las posibles soluciones y poner en marcha sus ideas, mientras se siente motivado por temas que se van desarrollando, (Raga, 2006). Este trabajo tiene como herramienta fundamental el aprendizaje colaborativo. Ahora bien, si se considera que la robótica educativa promueve un entorno de aprendizaje multidisciplinario donde el estudiante aprende muy motivado por la creación de construcciones donde puede poner su sello personal trabajando en grupo con práctica de valores, entonces se puede decir que a través de ella se puede promover el aprendizaje cooperativo y de esta manera mejorar el desempeño de los estudiantes en todas las áreas curriculares. Considerando que los estudiantes de sexto grado presentan dificultades en el aspecto académico y social, es necesario promover la robótica educativa para fortalecer el aprendizaje cooperativo del área de Matemática de dichos estudiantes y mejorar la convivencia escolar.

La Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, está innovando con nuevas ideas y para que los niños puedan participar en los torneos nacionales de robótica educativa auspiciado por el Ministerio de Educación, y mediante proyectos queremos impulsar que nuestros niños participen en los torneos de Robótica. Por todo lo expuesto se considera la robótica como un

óptimo recurso para involucrar al estudiante con sus compañeros, desarrollar competencias y habilidades en las diferentes áreas, fortalecer el pensamiento lógico, científico y tecnológico, integrar redes de conocimiento y comunidades de aprendizaje y finalmente, para lograr un desarrollo humano integral con responsabilidad social, todo esto dirigido a generar aprendizajes cooperativos. De allí parte la necesidad de analizar la influencia de la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa en mención.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿En qué medida influye la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna?

1.2.2. Problemas específicos

P.E.1: ¿Cómo influye la robótica educativa en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna?

P.E.2: ¿Cómo influye la robótica educativa en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de

Huamatambo, provincia de Castrovirreyna?

P.E.3: ¿Cómo influye la robótica educativa en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna?

P.E.4: ¿Cómo influye la robótica educativa en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Establecer la influencia de la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

1.3.2. Objetivos específicos

O.E.1: Determinar la influencia de la robótica educativa en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

O.E.2: Determinar la influencia de la robótica educativa en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

O.E.3: Determinar la influencia de la robótica educativa en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

O.E.4: Determinar la influencia de la robótica educativa en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

La investigación se realizó porque en las Instituciones Educativas de Educación Primaria, los formadores no trabajaban con el kit de robótica educativa para generar aprendizajes significativos en el área de Matemática.

1.4.2. Justificación metodológica

Los estudiantes del 6º grado de la Institución Educativa 22105 del anexo de Tantas, distrito de Huamatambo–Castrovirreyna, tenían

dificultades en el área de Matemática, en tal sentido el objetivo del presente estudio fue proponer estrategias de trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje del área de Matemática de los estudiantes del 6° grado de la institución mencionada. El cual hemos comprobado que pudieron superar sus dificultades en el área de matemática.

1.4.3. Justificación práctica

En el quehacer educativo como docente de aula se ha comprobado un bajo nivel de aprendizaje en esta área que es fundamental para todas las demás áreas; por tal motivo, se decidió hacer uso de la robótica educativa, en cada una de las sesiones de aprendizaje trabajadas con los niños y niñas del sexto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N° 22105, del anexo de Tantas, distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna y el resultado fue un aprendizaje significativo en el área de matemática.

1.5. Limitaciones

Las limitaciones más relevantes encontradas en el desarrollo de la investigación fueron:

- a) Limitación muestral: Esta limitación sesgó los tiempos, espacios y agentes ya que son únicos, por lo que los resultados que se alcanzaron fueron para generalizar solo en la muestra y población de estudio.
- b) Limitación de alcance de la investigación: Hubo poca validez externa, porque solo sirvió para 10 niños del 6° grado, cuyas edades fluctúan entre los 11 y 12 años de la Institución Educativa N° 22105, del anexo de Tantas.
- c) Limitaciones éticas y morales. Como todas las demás tesis presenta limitante de confidencialidad, debido a que no es posible publicar los nombres de los encuestados que han

participado en la investigación. Además, los encuestados no pueden emitir juicios éticos de las respuestas planteadas por los investigadores. Por ello fue necesario entregar a los participantes una ficha de consentimiento sobre su colaboración en el proceso de investigación.

- d) Limitaciones en la aplicación del instrumento: Al recabar los datos a través de la lista de cotejo respondido por los sujetos del estudio, se puede asegurar que realizar una observación es una tarea compleja, que requiere vigilancia rigurosa a muchos detalles además demanda la ayuda del observador. Esto sobrelleva a que los resultados de la observación estarán en función del número de personas que respondan con precisión y sinceridad dichas respuestas., pero la posibilidad de haber empleado algún otro método para la recogida de información (por ejemplo, mediante entrevistas), el gran número de muestra estudiada y la falta de recursos hizo que fuera prácticamente imposible efectuarlo de otra manera.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Algunos antecedentes relacionados a las variables de estudio que se revisaron son:

2.1.1. A nivel internacional

Acosta, Forigua y Navas (2015). *Robótica educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades*. La investigación tuvo como objetivo generar un entorno tecnológico de aprendizaje que permita la identificación de habilidades por medio de la robótica educativa. El estudio no cuenta con hipótesis debido a que en sus fases iniciales fue de tipo exploratorio y posteriormente en sus etapas finales fue de tipo descriptivo. Como resultado de esta investigación se presenta una propuesta didáctica para la incorporación de robots en el contexto educativo y finalmente se presentan las conclusiones que tienen como objeto establecer aciertos y aspectos por mejorar al implementar este tipo de prácticas. Los investigadores arribaron a las siguientes conclusiones: (1) Con los resultados obtenidos a partir de la aplicación del entorno tecnológico de aprendizaje podemos concluir que al explorar actividades en el aula con programación, manipulación de robots y trabajo cooperativo se pueden identificar habilidades que en otros contextos pudieran no ser tan evidentes, tales como el manejo del lenguaje iconográfico, procesos de

atención y abstracción de información, coordinación de variables, desarrollo asertivo de la comunicación y capacidad para resolver situaciones problema, (2) En el desarrollo de esta investigación se diseñó e implementó una práctica pedagógica donde los estudiantes lograron asociar experiencias cotidianas con el conocimiento adquirido dentro del entorno tecnológico de aprendizaje mediado por robots, siendo esto posible gracias a la didáctica implementada, la cual fue un factor determinante en los aprendizajes de los estudiantes al ver que ellos adquirieron nuevos saberes no previstos en los lineamientos curriculares y se propusieron nuevos retos, (3) Se ha evidenciado que el aprendizaje donde los estudiantes tiene un rol activo se puede lograr con o sin robótica; sin embargo, a partir de nuestra propuesta los estudiantes han generado una oportunidad para fortalecer sus competencias y habilidades convirtiéndola en un medio particularmente útil para el aprendizaje cooperativo el cual puede usarse en diferentes contextos académicos sin importar la disciplina que se quiera abordar. Los 70 estudiantes podrían participar provechosamente en actividades similares a las propuestas por el juego Salsipuedes, (4) La experiencia con robótica educativa permite enriquecer el potencial no sólo de los estudiantes sino también de los docentes, quienes configuramos una ruta innovadora de aprendizaje que se convirtió en un puente interactivo que hizo posible la incorporación de una didáctica innovadora, poniendo a prueba su creatividad, su imaginación y todas aquellas habilidades que le permitan formar un marco de referencia para sus actividades pedagógicas.

Gutiérrez (2016). *La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo*. Bogotá Colombia. La investigación tuvo como objetivo determinar en qué medida la robótica educativa influencia el aprendizaje colaborativo de los estudiantes de las

instituciones educativas distritales de Bogotá y como hipótesis se comprobó que la robótica educativa mejora significativamente el aprendizaje colaborativo de los estudiantes de las Instituciones Educativas Distritales de Bogotá, año 2016. Los resultados obtenidos en la implementación de la estrategia de robótica educativa en cuanto al fortalecimiento del aprendizaje colaborativo y sus componentes en los estudiantes participantes, servirán de base, propuesta y ejemplo, para su respectiva multiplicación a otras instituciones oficiales de la capital y posteriormente de la nación. Su principal conclusión afirma que: El aprendizaje colaborativo desde esta perspectiva (del equipo de trabajo) es indudablemente social y por ende permite construir no tan sólo el conocimiento sino fundamentalmente una convivencia armónica en el que todos tenemos las mismas oportunidades.

Nevárez (2016). *La robótica educativa como herramienta de aprendizaje colaborativo en estudiantes de educación general básica superior*. La investigación tuvo como objetivo general analizar el aprendizaje colaborativo utilizando como herramienta la robótica educativa en estudiantes de educación básica superior a través de actividades y experimentos que estimulan la mente para que fortalezcan la transferencia de conocimiento. La hipótesis de esta investigación plantea que la Robótica Educativa puede ser utilizada como herramienta para fortalecer el aprendizaje colaborativo, estudios previos indican que el aprendizaje colaborativo se basa en interacciones entre los integrantes del equipo, asumiendo roles y comprometidos con un objetivo en común sin competencia, profundizando su nivel de conocimiento, las actividades realizadas con los estudiantes de octavo, noveno y décimo, presentan similares características y se observó que su comportamiento permite la interacción y generación de conocimiento a través de estrategias

colaborativas, los roles asumidos por los estudiantes como: constructor y programador permitió compartir la responsabilidad entre los integrantes del grupo, dando confianza y permitiendo la mejora de sus capacidades. Los resultados obtenidos reflejan que los directivos tienen poco conocimiento del uso de la robótica en el campo educativo, estos datos se obtuvieron al inicio de la investigación por ello se manifiesta la falta de conocimiento sobre el tema. Por otro lado, los datos mostraron como los niveles de valoración se incrementaron en el transcurso de tiempo, uno de los criterios analizados fue el aporte de ideas dentro de los grupos. El investigador arribó a las siguientes conclusiones: (1) El análisis de estudios previos abrió paso para identificar estrategias y métodos que permitieron acoplar a la Robótica Educativa y el Aprendizaje Colaborativo con teorías del constructivismo y técnicas en la organización de grupos de trabajo, facilitando el uso de la tecnología en la gestión del conocimiento, (2) El estudio y evaluación del aprendizaje continuo y las nuevas tecnologías aplicadas a la educación, permitieron al docente ampliar su campo de acción en la generación eficiente del conocimiento en el aula. El uso de la Robótica Educativa como una técnica didáctica permitió alcanzar resultados de ese aprendizaje acorde con la realidad actual, puesto que la tecnología forma parte de las actividades cotidianas, (3) La educación básica utiliza las matemáticas y la física como ciencias exactas, estas deben trascender el aula de clases y convertirse en una herramienta básica para la resolución de problemas. Al utilizar la RE, los niños, ellos lograron ingeniar en sus niveles básicos de educación y no esperaron hasta llegar a la universidad para hacerlo. La informática, mecánica y electrónica fue parte de la transferencia de conocimiento, utilizando herramientas básicas para lograrlo, (4) En esta investigación se demostró que es posible combinar el uso de herramientas de hardware y software para mejorar la interacción de

los estudiantes en el aula de clases, pasó del constructivismo (el conocimiento es un proceso de interacción del individuo con la sociedad) al construccionismo basado en la transmisión de conocimiento cuando el estudiante experimentó una interacción dinámica con el mundo físico a través de la RE.

Niño (2018). *Robótica educativa asistida por Arduino como herramienta para la construcción de aprendizajes significativos en el área de tecnología en el grado noveno de la Escuela Normal Superior del Quindío sede Fundanza*. La investigación tuvo como objetivo general explicar cómo una unidad didáctica basada en robótica educativa asistida por Arduino, permite la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes de grado 9° de la sede Fundanza de la Escuela Normal Superior del Quindío y como hipótesis se formuló la siguiente afirmación la implementación de una unidad didáctica basada en robótica educativa, puede ayudar a construir aprendizajes significativos en los estudiantes de grado 9° de la sede Fundanza de la Escuela Normal Superior del Quindío. Los resultados obtenidos fueron de gran impacto para este grupo de estudiantes, puesto que se pudieron comprobar diferentes premisas de autores consultados en el marco teórico, con respecto a la importancia del uso de materiales para las clases, los ambientes de aprendizaje y la motivación, los cuales fueron vehículos para el aprendizaje significativo a la vez que los estudiantes cambiaron su perspectiva acerca de las TIC y la robótica educativa, enriqueciendo su conocimiento y su aprendizaje. El autor arribó a las siguientes conclusiones: (1) Antes de la intervención didáctica, los estudiantes no estaban ni se sentían preparados para usar las TIC con responsabilidad por lo cual fue de gran importancia la aplicación de la unidad didáctica ya que cambió sus perspectivas de uso de las TIC, (2) Aunque en un inicio todos los estudiantes afirmaron saber

que la robótica sí desarrolla habilidades en ellos, sus respuestas fueron muy diversas; lo que cambió después de la unidad didáctica, ya que lograron ver en la robótica una ciencia poderosa para cambiar sus entornos inmediatos y la sociedad, (3) Los estudiantes antes de iniciar con la ejecución de la unidad didáctica no tenían muy claro si les motivaba hacer un robot y para qué servía éste, sin embargo, eso cambió al poder explorar el Arduino, los elementos electrónicos y el software Scratch S4A ya que se notó que su motivación se elevó de manera significativa.

2.1.2. A nivel nacional

Castillo (2014). *Robótica educativa: espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades de los niños y jóvenes de las instituciones educativas*. La investigación tuvo como objetivo general crear espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades, mediante la robótica en la educación y como hipótesis general se comprobó que, mediante los espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades para niños y jóvenes, se brindará un mejor desarrollo en sus capacidades para enfrentarse a un mundo de continuo avance tecnológico para los niños y jóvenes de las Instituciones Educativas. Se encontró como resultado que los estudiantes incrementaron más un promedio de 34.95 % en su capacidad intelectual y de abstracción en sesiones de cuatro unidades; con la aplicación del proyecto planteado. El autor arribó a las siguientes conclusiones: (1) Los espacios interactivos creados mediante la Robótica Educativa, permitió a los alumnos a comprender que tienen que “aprender a aprender”, el cual los lleva por caminos y desafíos en busca del conocimiento y habilidades diversos con el objetivo de conseguir un resultado que satisfaga sus deseos de aprender más. Además, se logró ampliar en los educandos el manejo de las destrezas sociales, obteniendo

mejores formas de comunicación, trabajo en equipo y respeto. La presencia de la tecnología y la robótica es necesaria para no caer en obsolescencia, y actualizarse constantemente, para darle al educando un aprendizaje más significativo, (2) Con las aulas interactivas implementados permitieron una mayor fluidez tecnológica que la propuesta exige, brindando de esta forma una mayor flexibilidad de enseñanza para los estudiantes y educadores; además el uso de los Kits de robótica LEGO fue en gran medida uno de los factores que permitieron conseguir buenos resultados en los alumnos por su versatilidad y fácil manejo que estos brindan.

Ordaza y Sarmiento (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*. La tesis tuvo como objetivo general establecer la influencia de la robótica educativa RoboMind y el aprendizaje colaborativo en estudiantes del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa antes ya mencionada. La hipótesis planteada fue la robótica educativa RoboMind influye significativamente en el aprendizaje colaborativo en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa. Los resultados de la investigación, demuestran una influencia significativa de la robótica educativa RoboMind, en el aprendizaje colaborativo, las secciones que participaron en este proyecto de investigación, y sobre todo el grupo experimental, muestran un mayor desarrollo de aprendizaje colaborativo, dado que fueron sometidos a nuevos procesos educativos, en contraste con el grupo control, quienes continuaron con la enseñanza clásica. Se puede observar que el promedio, lo cual prueba que la mejora fue significativa y contribuyó al aprendizaje colaborativo de los estudiantes del tercer grado de

secundaria de la Institución Educativa emblemática Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco. Los autores arribaron a las siguientes conclusiones: (1) Se determinó el grado de relación existente entre la robótica educativa RoboMindy el aprendizaje colaborativo en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco, (2) Se determinó el grado de relación existente entre la robótica educativa RoboMinden el desarrollo de las capacidades de planificación de procesos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco.

Poco (2018). *La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo en estudiantes de primero de secundaria de la I.E. General José de San Martín*. La investigación tuvo como objetivo principal determinar en qué medida la robótica educativa influencia en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes de primero de secundaria de la institución educativa. La hipótesis fue la robótica educativa influencia en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes de primero de secundaria. De la Tabla 32 se puede analizar los resultados bimestrales de 1ro de secundaria A y B del 1er y 2do bimestre del área de EPT. Aquí se observa que el promedio por salón fue de 16.35 en el 1ro “A” y 15.31 en 1ro “B” en el primer bimestre antes de aplicar el experimento; en el segundo bimestre el promedio fue de 17.77 en 1ro “A” y 17.13 en 1ro “B”, aumentando sustancialmente después de aplicar el experimento, con esta evidencia también validamos la hipótesis que nos planteamos es decir que la robótica educativa influencia en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes de primero de secundaria de la IE general José de San Martín. El autor arribo a las siguientes conclusiones: (1) En el análisis de las rubricas para

evaluar el aprendizaje colaborativo en el desempeño individual en los estudiantes del primero de secundaria de la IE General José de San Martín de Arequipa se obtuvo en el Pre Test un promedio de 11.09 este resultado proyecta un valor muy bajo en el desarrollo de competencias grupales, adquiere poco conocimiento en los grupos, pocas habilidades para trabajar en grupo, e ínfimas actitudes para desarrollar un trabajo colaborativo. Después de aplicar el experimento el promedio fue 15.63, dándose una mejora significativa sobre todo en: Desarrollo de Competencias en la contribución de las metas del grupo (42.4%) Contribución de conocimiento (39.4%) Trabajo y Habilidad para compartir con los demás (39.4%) y En Actitudes mediante el esfuerzo (42.4%), (2) En el análisis de las rubricas para evaluar el aprendizaje colaborativo en el Proceso Grupal en los estudiantes del primero de secundaria de la IE General José de San Martín de Arequipa se obtuvo en el Pre Test un promedio de 8.96 siendo las notas más bajas o insuficientes en Comunicación del grupo (37. %) y Responsabilidad de los integrantes del grupo (37.5%), después de aplicar el experimento a través de las sesiones de aprendizaje (8), se logró un crecimiento interesante llegando el promedio a 16.35 destacan los siguientes indicadores con excelencia: Organización alcanzada en un 50%, En responsabilidad del grupo 50% y los trabajos los desarrollaron sin problemas con colaboración coordinación empeño en un 50%.

Flores (2018). *Efectividad del programa de robótica "STEM" en el aprendizaje del área de matemática en estudiantes de grado séptimo en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta, Girardot, Colombia, 2016*. El propósito del estudio fue determinar la efectividad del Programa de Robótica STEM en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del grado séptimo de educación básica secundaria en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta. La

hipótesis planteada fue el Programa de Robótica STEM mejora significativamente el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de séptimo grado de educación secundaria de la Institución Educativa. Los resultados obtenidos evidencian que la media del grupo control antes de aplicar el Programa de Robótica STEM fue de 2,125; así mismo, la media del grupo experimental antes de aplicar el 117 Programa de Robótica STEM fue de 1,875; lo que evidencia que no hubo diferencias significativas en los resultados académicos obtenidos por cada grupo antes de la aplicación del programa de intervención. Las medias, por tanto, permanecieron casi similares, en el caso de la media del grupo control, que no es sometido a la prueba, tiene un ligero incremento; esto se debió aleatoriamente al perfil de los estudiantes quienes ingresaron, algunos, de otra ubicación geográfica del país o de otras instituciones de la ciudad y algunos, traen consigo saberes y conocimientos previos, en matemática, geometría, estadística, otros en cambio no. De esta manera, a los primeros, estos conocimientos, les permitió tener un mínimo desempeño en el resultado de la prueba, mientras que a los otros no. Aunque es notorio que los promedios obtenidos en sí fueron sumamente bajos. Por esto, el nivel de prioridad en los aspectos educativos por parte de los estudiantes es cada vez más bajo y en el caso de los padres es más desobligante. La autora arribo a las siguientes conclusiones: (1) No existe diferencia significativa en los aprendizajes antes de someter a los estudiantes al programa de intervención de robótica STEM, (2) Si bien los estudiantes se motivaron durante el proceso, esto no fue suficiente para contribuir en el mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas, teniendo en cuenta que la institución no contaba con los elementos e infraestructura apropiados para el desarrollo del proyecto como robots, materiales y aulas especializadas.

Mendoza y Vizurraga (2018). *Aplicación del scratch en robótica educativa para el mejoramiento del aprendizaje colaborativo, en los estudiantes del 5to. Grado de educación secundaria de la institución educativa industrial N° 3 Antenor Rizo Patrón Lequerica –Pasco 2017*. El objetivo general de la investigación fue conocer el manejo adecuado de la aplicación del Scratch en robótica educativa en el mejoramiento del aprendizaje colaborativo en los estudiantes del 5to. Grado de educación secundaria de la Institución educativa. La hipótesis planteada fue el manejo adecuado de la Aplicación del Scratch en robótica educativa, producen efectos positivos en el Mejoramiento del Aprendizaje Colaborativo en los estudiantes del 5to. Grado de educación secundaria de la Institución educativa industrial N° 3 Antenor Rizo Patrón Lequerica Pasco. Los resultados obtenidos proporcionan la información necesaria para validar la hipótesis general, quedando demostrado que la aplicación del Scratch en Robótica Educativa tiene efectos positivos en el mejoramiento del aprendizaje colaborativo, ya que este recurso, utilizado de manera apropiada genera procesamiento de información, validación de la misma, así como el desarrollo de habilidades para generar el pensamiento crítico como cualidad importante en una sociedad donde la información está a disposición de todos, por lo que los docentes deben desarrollar habilidades de procesamiento y utilidad de la misma. Los autores arribaron a las siguientes conclusiones: (1) Los resultados obtenidos mediante la prueba t de Student nos muestra la aceptación de la hipótesis de trabajo, considerando los valores de $8,34 > 2,063$ con 24 grados de libertad, demostrando que la incidencia del manejo de la aplicación del Scratch en Robótica Educativa en el mejoramiento del aprendizaje colaborativo proporciona efectos positivos e importantes, para desarrollar habilidades individuales y grupales en cuanto a la interdependencia

positiva, promoción de la interacción, responsabilidad individual e interacción, así como la construcción de conocimientos, satisfacción y motivación para la investigación, escuchar, discernir y comunicar ideas a través de las diversas actividades asignadas y los recursos utilizados, teniendo en cuenta el potencial interactivo que proporciona un ordenador, (2) La aplicación del Scratch en Robótica Educativa influye adecuadamente en la exploración de conceptos a través de la construcción de conocimientos, satisfacción y motivación para investigar y ampliar conocimientos, escuchar, discernir y comunicar ideas a sus compañeros al desarrollar actividades e incentivar la investigación comunicando y distribuyendo los conocimientos alcanzados.

2.1.3. A nivel local

Astupiña (2018). *Robótica y desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes de la Institución Educativa 22533 Antonia Moreno de Cáceres de Ica*. El objetivo general de la investigación fue determinar la influencia de la integración de la robótica en el Desarrollo del Pensamiento Creativo de los estudiantes del 4º grado de la I.E. N°22533 “Antonia Moreno de Cáceres” Primaria Ica – 2016. La hipótesis general fue la aplicación de la Robótica en el proceso de enseñanza tiene influencia positiva en el desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes. Los resultados en el gráfico 2 indican que el 19.5% de estudiantes logran un nivel del 30% y que el 0% se encuentra en un 90% y 100% respectivamente, sin embargo el 35% de estudiantes logran alcanzar el nivel entre el 60% y 80%. En el gráfico 5 podemos apreciar que el 40.75% de estudiantes logran un nivel entre el 60% y 80%, mientras que los demás se ubican en rangos inferiores a estos. El investigador concluyo: (1) Los estudiantes evidencian una mejora y fortalecimiento en sus habilidades, desempeños y capacidades en el

desarrollo del pensamiento creativo, mediante la integración de la robótica como un recurso educativo, la práctica pedagógica orientada al desarrollo de la creatividad del estudiante, integrando la robótica, posibilita que exprese su imaginación, mediante la propuesta de prototipos para aplicarse en diversas situaciones del entorno, el nivel de originalidad, factibilidad y aplicabilidad del prototipo en situaciones del entorno que el estudiante aplica en la propuesta y construcción del prototipo ha incrementado en más del 38% utilizando la Robótica como recurso en el proceso de enseñanza. (2) Los estudiantes demuestran un incremento en el nivel de análisis de las situaciones, considerándolas en la clasificación de los elementos a utilizar para el diseño de la propuesta aplicando la robótica como recurso educativo, se ha podido evidenciar una mejora significativa, alcanzando un 65% de desarrollo en la capacidad de análisis y clasificación de elementos para el desarrollo de prototipos, la aplicación de la Robótica en el proceso de enseñanza tiene influencia positiva en el análisis y clasificación de elementos a utilizar para el desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes. (3) El Nivel de fluidez de Ideas, para el diseño y selección del prototipo ha incrementado en relación con la calidad y coherencia en las ideas emitidas por el estudiante para resolver una situación del entorno aprovechando la robótica como recurso, evidenciando un 66% de desarrollo en la capacidad, por lo que la aplicación de la robótica en el proceso de enseñanza tiene influencia positiva en el desarrollo de la capacidad fluidez de ideas de los estudiantes.

Gonzales (2019). *El aprendizaje cooperativo y su influencia en el desarrollo de capacidad de trabajo en equipo en estudiantes de confección industrial*. El objetivo general fue determinar el efecto del método de aprendizaje cooperativo en el desarrollo de la capacidad

de trabajo en equipo de los estudiantes de la Especialidad de Confección Industrial del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado San José” de Huancayo- 2017. La hipótesis general fue la aplicación del método de aprendizaje cooperativo influye positiva y significativamente en el desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo en los estudiantes de la Especialidad de Confección Industrial del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado “San José” - Huancayo, 2017. Los resultados en la dimensión capacidad de liderazgo de los estudiantes, en el pre test se observa un promedio de 4.05 puntos, mientras en el post test se incrementa a 5.81 puntos. En la dimensión integración en el grupo de los estudiantes, en el pre test se observa un promedio de 4.0 puntos, mientras en el post test se incrementa a 5.52 puntos. En la dimensión habilidades interpersonales de los estudiantes en el pre test se observa un promedio de 5.00 puntos, mientras en el post test se incrementa a 6.81 puntos. En la variable Capacidad de trabajo, se observa que el pre test es 12.71 puntos, mientras que en el post test se incrementa a 18.19 puntos. Eso implica que existe una diferencia significativa entre los resultados de prueba de entrada y de salida. La investigadora concluyo: (1) La aplicación del método de aprendizaje cooperativo, ha mejorado significativamente el desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo en los estudiantes de la especialidad de Confección Industrial en el Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado “San José” de Huancayo. Este resultado es avalado con la siguiente decisión estadística, “como la (t_t) de tabla o teórica (1,725) es menor que la (t_c) calculada (9.124) por lo tanto se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. (2) Con relación al desarrollo de la capacidad de liderazgo, se rechaza la hipótesis alterna y se corrobora la hipótesis nula, puesto que en la decisión estadística se tiene que (t_t) de tabla o teórica (1,725) es mayor que la (t_c) calculada (0,144), eso implica que la

aplicación del método de aprendizaje cooperativo aun no influyó significativamente en el desarrollo de la capacidad de liderazgo en los estudiantes de confección industrial de la Institución Educativa Privado Pedagógico “San José” de Huancayo, esto por lo que, no ha existido suficientemente las condiciones de aprendizaje. El estudiante para que aprendan con facilidad tiene que realizar actividades de aprendizaje significativas, no basta aplicar un determinado método. (3) Con respecto al desarrollo de la capacidad de integrarse al grupo, el resultado es favorable puesto que, la (tt) de tabla o teórica (1,725) es menor que la (tc) calculada (4,862), por lo tanto se corrobora la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, eso significa, que la aplicación del método de aprendizaje cooperativo ha permitido el desarrollo de la capacidad de integrarse en el grupo en los estudiantes de la Especialidad de Confección Industrial del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado “San José” de Huancayo en 2017. Este hecho ha ocurrido porque el método de aprendizaje cooperativo crea un ambiente favorable para que el grupo actúe, permite la reducción de la intimidación, dando lugar a que las relaciones interpersonales sean amables, cordiales, francas, de aprecio y colaboración, de ese modo evita sentimientos de temor, inhibición, hostilidad, timidez. (4) Con referencia al desarrollo de habilidades interpersonales, el logro es positivo, ya que la (tt) de tabla o teórica (1,725) es menor que la (tc) calculada (4,665) por lo tanto se retiene la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Esto quiere decir, que uso del método de aprendizaje cooperativo favoreció el desarrollo de habilidades interpersonales de los estudiantes de la Especialidad de Confección Industrial del Instituto de Educación Superior Pedagógico Privado “San José”- Huancayo, 2017. Esto porque el método de aprendizaje cooperativo permite a que exista una comunicación empática, asertiva y creativa, que permite comprender lo que sucede a cada uno de los miembros

del grupo dando lugar a una respuesta apropiada para evitar todo tipo de violencia.

Morales (2018). *La robótica educativa para el aprendizaje de la Geometría en estudiantes de Educación Básica Regular*. El objetivo principal fue determinar la influencia de la robótica educativa en el aprendizaje de los polígonos regulares en estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Emblemática “Francisca Diez Canseco de Castilla” de Huancavelica. La hipótesis principal fue la robótica educativa influye positivamente en el aprendizaje de los polígonos regulares en estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Emblemática “Francisca Diez Canseco de Castilla” de Huancavelica. En los resultados del diagnóstico inicial se obtuvo que los estudiantes se encuentran en el nivel de inicio, aplicando la robótica educativa, en el diagnóstico final se obtuvo que el 60% de estudiantes llegaron al nivel logro previsto y el 40% en el nivel logro destacado, concluyendo que la robótica educativa como herramienta influye positivamente en el aprendizaje de polígonos regulares y al trabajar en equipo desarrollaron habilidades comunicativas, críticas, creativas y habilidades en el uso de las tecnologías. El investigador concluyo: (1) La robótica educativa influye positivamente en el aprendizaje de polígonos regulares en estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa “Francisca Diez Canseco de Castilla” de Huancavelica; ya que el valor probabilístico (significancia) es de 0,000, comparando este valor con el nivel de significación asumida de 0.05. (2) La robótica educativa como herramienta para el aprendizaje de polígono regular, permitió que la mayoría de estudiantes están en el nivel de logro destacado, Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas. (3) La robótica

educativa como herramienta contribuye favorablemente en el aprendizaje significativo en estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Emblemática “Francisca Diez Canseco de Castilla” de Huancavelica.

Ortega (2019). *El aprendizaje cooperativo en la producción de textos narrativos en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa “Nuestra Señora de las Americas” N° 22777-Pisco*. El objetivo principal fue determinar cómo influye el aprendizaje cooperativo en la producción de textos narrativos en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Américas N° 22777 – Pisco. La hipótesis principal fue el aprendizaje cooperativo influye positivamente en la producción de textos narrativos en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Américas N° 22777 – Pisco. Los resultados en la tabla N° 01 observamos que se han desarrollado 10 sesiones de aprendizaje cooperativo en forma sistemática y se ha considerado indicadores representados por las siguientes letras: (A) cuando se dispuso de materiales necesarios para promover el aprendizaje cooperativo (B) cuando se aplicó la metodología adecuada (C) cuando se realizó un reforzamiento grupal. (D) cuando se ejecutó acciones de evaluación, (E). Cuando se logró la participación activa de los estudiantes, así también se consideró la siguiente escala de calificación: (1) Deficiente, (2) Regular y (3) bueno para indicar los logros de proceso que se obtuvieron en las sesiones de clases. Asimismo, se registra resultados positivos en las sesiones de aprendizaje cooperativo ya que se aprecia una media aritmética de 13,8 de un total de 15 lo que evidencia que se aplicó eficiente la variable x; así también se observa un puntaje que oscila entre 12 y 15 puntos por cada tema desarrollado en forma ascendente lo que evidencia que la investigadora fue superando

paulatinamente dificultades para finalmente lograr los objetivos propuestos en esta investigación. La investigadora concluye: (1) Se demostró que el aprendizaje cooperativo influye positivamente en la planificación de los textos narrativos en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Américas N° 22777 – Pisco, este resultado se corrobora con el cuadro N° 02 cuando en el pre test los estudiantes obtienen una media aritmética de 5.7027 que lo ubica en categoría de deficiente y luego de poner en práctica el aprendizaje cooperativo en el post test obtiene 11.3857 que los ubica en la categoría de bueno, habiendo mejorado en un promedio de 5.68 puntos adicionales. (2) Se comprobó que el aprendizaje cooperativo influye positivamente en la textualización de los textos narrativos en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Américas N° 22777 – Pisco, este resultado se corrobora con el cuadro N° 03 cuando en el pre test los estudiantes obtienen una media aritmética de 5.729 que lo ubica en categoría de deficiente y luego de poner en práctica el aprendizaje cooperativo en el post test obtiene 12.0405 que los ubica en la categoría de bueno, habiendo mejorado en un promedio de 6.3108 puntos adicionales. (3) Se demostró que el aprendizaje cooperativo influye positivamente en la revisión de textos narrativos en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Américas N° 22777 – Pisco, este resultado se corrobora con el cuadro N° 04 cuando en el pre test los estudiantes obtienen una media aritmética de 5.864 que lo ubica en categoría de deficiente y luego de aplicar el aprendizaje cooperativo en el post test obtiene 12.1757 que los ubica en la categoría de bueno, habiendo mejorado en un promedio de 6.3109 puntos adicionales. (4) Se comprobó que el aprendizaje cooperativo influye en la producción de textos narrativos en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Nuestra Señora de las Américas N° 22777 – Pisco, este resultado se

corroborar con el cuadro N° 05 cuando en el pre test los estudiantes obtienen una media aritmética de 14.9865 que lo ubica en categoría de deficiente y luego de poner en práctica el aprendizaje cooperativo en el post test obtiene 32.2838 que los ubica en la categoría de bueno, habiendo mejorado en un promedio de 17.2993 puntos adicionales.

Toledo y Salazar (2019). *Aplicación didáctica del EDMODO para el aprendizaje cooperativo en estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E “Víctor Manuel Maurtua” del distrito de Parcona*. El objetivo general fue determinar si la aplicación didáctica del EDMODO mejora el aprendizaje cooperativo de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E “Víctor Manuel Maurtua” del distrito de Parcona. La hipótesis general fue la aplicación didáctica del EDMODO mejora significativamente el aprendizaje cooperativo de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E “Víctor Manuel Maurtua” del distrito de Parcona. En la tabla 5, se presentan los resultados comparativos de las dimensiones evaluadas en los estudiantes de primer grado “A” de educación secundaria de la I.E “Víctor Manuel Maurtua” del distrito de Parcona, 2018. Se observa que en promedio se ha obtenido un incremento del 28% lo cual refleja que el nivel de aprendizaje cooperativo es aceptable y significativa. Los investigadores concluyeron: (1) La aplicación didáctica del EDMODO mejora significativamente el aprendizaje cooperativo de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E “Víctor Manuel Maurtua” del distrito de Parcona. Esto se ve reflejado en la tabla 5 donde se evidencia un incremento del 28%. (2) La aplicación didáctica del EDMODO mejora significativamente la Interdependencia positiva de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E “Víctor Manuel Maurtua” del distrito

de Parcona. Esto se ve reflejado en la tabla 5 donde se evidencia un incremento del 30%. (3) La aplicación didáctica del EDMODO mejora significativamente la Responsabilidad individual y grupal de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E “Víctor Manuel Maurtua” del distrito de Parcona. Esto se ve reflejado en la tabla 5 donde se evidencia un incremento del 27%.

Vargas (2019). *El kit robótica wedo en el desarrollo de la creatividad de los niños del iv ciclo de primaria*. El objetivo general fue determinar la influencia del Kit Robótica WEDO en el desarrollo de la creatividad de los niños del IV ciclo de primaria. El presente estudio no amerita de hipótesis por tratarse de una investigación descriptiva. Los resultados en la tabla 2 se presentan los resultados generales obtenidos de la aplicación de la ficha de observación para medir la creatividad de los estudiantes (4°) del IV ciclo de primaria de la Institución Educativa Javier Heraud en Lima en el año 2017. En el pretest se observa que 21 estudiantes que equivalen el 72% de la muestra de estudio tienen un bajo nivel de desarrollo de la creatividad; 6 estudiantes que equivalen el 21% de la muestra de estudio tienen un regular nivel de desarrollo de la creatividad; y 2 estudiantes que equivalen el 7% de la muestra de estudio tienen un alto nivel de desarrollo de la creatividad. Obteniéndose a la vez una media aritmética de 6,38 puntos que indica que el nivel de desarrollo de la creatividad que presentan los estudiantes en el pretest es bajo. En cuanto al postest se observa que 3 estudiantes que equivalen el 10% de la muestra de estudio tienen un bajo nivel de desarrollo de la creatividad; 2 estudiantes que equivalen el 7% de la muestra de estudio tienen un regular nivel de desarrollo de la creatividad; y 24 estudiantes que equivalen el 83% de la muestra de estudio tienen un alto nivel de desarrollo de la creatividad. Obteniéndose a la vez una media aritmética de 15,93 puntos que indica que el nivel de

desarrollo de la creatividad que presentan los estudiantes en el postest es alto. De lo observado en la tabla 2 se concluye que el nivel de desarrollo de la creatividad de los estudiantes ha mejorado como resultado de la aplicación del módulo experimental (kit robótica WEDO). La investigadora concluyo: (1) En base a los resultados obtenidos en la investigación se ha determinado que el Kit Robótica WEDO influyen en el desarrollo de la creatividad de los niños del IV ciclo de primaria. Efectivamente los datos presentados en la tabla 2, correspondiente al pretest y postest de la creatividad, reflejan una media aritmética en el postest (15,93) superior a la del pretest (6,38), situación que se atribuye al Kit Robótica WEDO. (2) En base a los resultados obtenidos en la investigación se ha determinado que el Kit Robótica WEDO influyen en el desarrollo de la fluidez de los niños del IV ciclo de primaria. Efectivamente los datos presentados en la tabla 3, correspondiente al pretest y postest de la fluidez, reflejan una media aritmética en el postest (4,72) superior a la del pretest (2,38), situación que se atribuye al Kit Robótica WEDO. (3) En base a los resultados obtenidos en la investigación se ha determinado que el Kit Robótica WEDO influyen en el desarrollo de la flexibilidad de los niños del IV ciclo de primaria. Efectivamente los datos presentados en la tabla 4, correspondiente al pretest y postest de la flexibilidad, reflejan una media aritmética en el postest (4,90) superior a la del pretest (1,97), situación que se atribuye al Kit Robótica WEDO. 4. En base a los resultados obtenidos en la investigación se ha determinado que el Kit Robótica WEDO influyen en el desarrollo de la originalidad de los niños del IV ciclo de primaria. Efectivamente los datos presentados en la tabla 5, correspondiente al pretest y postest de la originalidad, reflejan una media aritmética en el postest (4,17) superior a la del pretest (1,00), situación que se atribuye al Kit Robótica WEDO. (4) En base a los resultados obtenidos en la investigación se ha determinado que el

Kit Robótica WEDO influyen en el desarrollo de la sensibilidad ante los problemas de los niños del IV ciclo de primaria. Efectivamente los datos presentados en la tabla 6, correspondiente al pretest y posttest de la sensibilidad ante los problemas, reflejan una media aritmética en el posttest (4,14) superior a la del pretest (1,03), situación que se atribuye al Kit Robótica WEDO.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Robótica educativa

2.2.1.1. Conceptualización de la robótica educativa

La robótica educativa es un medio de aprendizaje en el cual participan las personas que tienen motivación por el diseño y construcción de creaciones propias (objeto que posee características similares a las de la vida humana o animal). Estas creaciones se dan, en primera instancia, de forma mental y, posteriormente, en forma física y son construidas con diferentes tipos de materiales, y controladas por un sistema computacional, los que son llamados prototipos o simulaciones (Castillo, 2014, pág. 10).

Para Ruiz, (2007) “la robótica educativa, también conocida como robótica pedagógica, es una disciplina que tiene por objeto la concepción, creación y puesta en funcionamiento de prototipos robóticos y programas especializados con fines pedagógicos” (p. 123).

La robótica educativa crea las mejores condiciones de apropiación de conocimiento que permite a los estudiantes fabricar sus propias representaciones de los fenómenos del mundo que los rodea, facilitando la adquisición de conocimientos acerca de estos fenómenos y su transferencia a diferentes áreas del conocimiento.

A través de la robótica educativa el docente puede desarrollar de forma práctica y didáctica aquellos conceptos teóricos que suelen ser abstractos y confusos para los estudiantes; usar esta estrategia tiene la ventaja adicional de simultáneamente despertar el interés del estudiante

por esos temas, al tiempo que pone de manifiesto la relación entre el contexto tecnológico en el que se desenvuelve la vida actual y los temas que se enseñan. En este sentido, un ambiente de aprendizaje con robótica educativa, es una experiencia que contribuye al desarrollo de nuevas habilidades, nuevos conceptos, fortalece el pensamiento sistémico, lógico, estructurado y formal del estudiante, al tiempo que desarrolla su capacidad de resolver problemas concretos, dando así una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual (Odorico, 2004).

Una característica especial que tiene la robótica educativa es la capacidad de mantener la atención del estudiante. El hecho de que el estudiante pueda manipular y experimentar con estas herramientas de aprendizaje basadas en robótica hace que pueda centrar sus percepciones y observaciones en la actividad que está realizando. Un testimonio en este sentido lo dan Pierre Nonnon y Jean Pierre Theil, quienes afirman que el uso de herramientas robóticas favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues permite fácilmente la integración de lo teórico con lo práctico, el desarrollo de un pensamiento sistémico y la adquisición de nociones científicas (Ruiz, 2007).

Para poder aplicar proyectos de robótica en el aula de clase es necesario disponer de diferentes herramientas de software y/o hardware que permitan al estudiante construir o simular diferentes prototipos robóticos. Los kits comerciales de robótica son una gran opción para involucrar la robótica en el aula de clase. Estas herramientas educativas permiten a personas de todas las edades construir diferentes prototipos robóticos sin necesidad de tener conocimientos avanzados en mecánica, electrónica o programación.

2.2.1.2. Teorías pedagógicas vinculadas a la robótica educativa

La robótica educativa está fuertemente vinculada con las teorías

del constructivismo y la pedagogía activa. La teoría constructivista de Jean Piaget (1976) asegura que el aprendizaje no es resultado de una transferencia de conocimiento, sino que es un proceso activo de construcción del aprendizaje basado en experiencias (Acuña, 2004). El constructivismo sostiene que el aprendizaje se manifiesta a medida que el estudiante interactúa con su realidad y realiza concretamente actividades sobre ella. Desde el punto de vista de la teoría constructivista, el uso de herramientas tecnológicas en el aula de clase aporta una manera alternativa de aprender y crea en los estudiantes experiencias para la construcción de conocimientos (Hernández, 2008). Los ambientes de aprendizaje generados por la robótica educativa están basados fundamentalmente en la acción de los estudiantes. Los proyectos de robótica educativa posicionan al estudiante en un rol activo y protagónico en su propio proceso de aprendizaje pues permiten al estudiante pensar, imaginar, decidir, planificar, anticipar, investigar, hacer conexiones con el entorno, inventar, documentar y realimentar a otros compañeros; en la vivencia de todo este proceso, desarrollarán diversos conocimientos y habilidades esenciales para desenvolverse eficientemente ante los retos y desafíos que impone el mundo actual (Acuña, 2004)

2.2.1.3. Teorías de aprendizaje que sustentan la robótica educativa

La robótica educativa encuentra su principal sustento en las teorías constructivistas en donde el conocimiento se construye y el contexto juega un papel determinante. A continuación, se enunciarán los distintos postulados que fortalecen la idea de encontrar en las nuevas tecnologías una herramienta para la construcción de aprendizajes adquiriendo competencias que permitan un desarrollo holístico del sujeto.

Jean Piaget asegura que el aprendizaje no es resultado de una transferencia de conocimiento, sino que es un proceso activo de construcción basado en experiencias. Por lo tanto, el aprendizaje pasa a

ser un proceso individual que se manifiesta a medida que el estudiante interactúa con su realidad.

Hernández (2008) en su proyecto de investigación sobre el tema cómo el modelo constructivista unido con las nuevas tecnologías (blogs, wikis y redes sociales) afecta al proceso de aprendizaje en niños entre las edades de 7 y 11 años de edad, sintetiza el aporte de Piaget: Las personas no entienden, ni utilizan de manera inmediata la información que se les proporciona. En cambio, el individuo siente la necesidad de «construir» su propio conocimiento. El conocimiento se construye a través de la experiencia. La experiencia conduce a la creación de esquemas. Los esquemas son modelos mentales que almacenamos en nuestras mentes. Estos esquemas van cambiando agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento.

Papert, quien trabajó con Jean Piaget en la Universidad de Ginebra desde 1959 hasta 1963, postula el Construccinismo como un nuevo enfoque sobre el aprendizaje. Retoma el concepto del desarrollo cognoscitivo por medio de la construcción del conocimiento, remarcando la importancia del contacto concreto con la realidad y la acción sobre ella. Sostiene que la mejor manera de construir conocimiento es construyendo algún objeto en concreto. A la vez estos objetos contruidos se convierten en medio para reflexionar, establecer conexiones y reformulaciones en busca de resolver situaciones reales. De esta forma se fomenta la curiosidad y el pensamiento crítico, práctico y creativo ante el entorno que nos rodea. (Acuña, 2004).

Desde la perspectiva Vigostkiana, el intercambio social inter e intra psicológico es un factor decisivo en la adquisición de nuevos conocimientos; es a través del confrontamiento constructivo, la argumentación y el trabajo en grupo que se llega a incorporar conceptos concretos, significativos y duraderos. El concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), descrita por Vigostski como el espacio en donde el sujeto

puede ir construyendo su aprendizaje con la interacción y la ayuda de otros, se ve efectivizado en las propuestas de resolución colectivas. La robótica propicia estos ámbitos de confrontación, argumentación, negociación y consolidación de acuerdos potencializando la construcción social del conocimiento. Cabe destacar como aporte pedagógico a la propuesta de la Robótica Educativa, las condiciones de aprendizaje significativo postuladas por David Ausubel. Las mismas se pueden enunciar:

- Por un lado, la significatividad lógica y psicológica cognitiva del material; ambas determinan las características del material potencialmente significativo. La primera se refiere a la estructura propia del mismo mientras que la segunda hace mención a la estructura cognitiva del sujeto que participará activamente en la adquisición del nuevo conocimiento.
- También, se encuentra la disposición para el aprendizaje la cual se manifiesta en el deseo por aprender y la actitud positiva hacia el conocimiento.

Si ponemos la mirada en la metodología en la que se apoyan los proyectos de robótica educativa, se encuentra fundamentos en una técnica didáctica denominada ABP (Aprendizaje Basado en Problemas). Bernardo Restrepo Gómez la define de la siguiente manera: "El ABP es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral. Si en la estrategia expositiva el docente es el gran protagonista del proceso enseñanza y aprendizaje, en la de aprendizaje por descubrimiento y construcción es el estudiante quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados. El docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas,

sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del aprendiz.” (Restrepo, 2005)

Algunas de las características de ABP son:

- La centralidad en el trabajo activo de los alumnos.
- La resolución de problemas para el logro de objetivos de aprendizaje.
- El trabajo colaborativo en pequeños grupos.
- La interdisciplinariedad para la resolución de problemas.

Todos estos aspectos se ven reflejados en las propuestas de robótica educativa poniendo la construcción del robot como situación a resolver y es el pequeño grupo de alumnos que enfrentarán este problema con acompañamiento del docente como orientador y facilitador. Por otro lado, Howard Gardner desarrolla la idea sobre las múltiples maneras de interactuar con el mundo. En su teoría de las Inteligencias Múltiples presenta sus investigaciones sobre el desarrollo de la capacidad cognitiva en el hombre valorando la imaginación, la creatividad, el manejo de las emociones y las relaciones interpersonales. En su visión pluralista de la mente reconoce los distintos estilos en la manera de conocer, considera que la inteligencia no es única y que cada persona tiene un repertorio de capacidades cognitivas para resolver los problemas que le subsisten, sin juzgar a una como más inteligente que la otra. (Brites de Vila y Almoño de Jeniche, 2002). De esta forma plantea ocho tipos de inteligencias:

- La inteligencia interpersonal: habilidad para relacionarse con otras personal y trabajar en equipo
- La inteligencia intrapersonal: capacidad para conectarse consigo mismo y percibir una concepción realista de sí.
- La inteligencia corporal-kinestésica: habilidad para expresarse con el cuerpo.

- Inteligencia verbal-lingüística: habilidad para relacionar ideas y expresarse con la palabra, tanto en el lenguaje oral como en el escrito
- La inteligencia lógico-matemática: pensamiento lógico, deductivo y secuencial; capacidad para razonar con números y operaciones abstractas.
- La inteligencia musical: habilidad de expresarse a través de la música.
- La inteligencia espacial: habilidad en la visualización de imágenes, formas y colores. Relaciona, transforma y crea esquemas gráficos y conceptuales.
- La inteligencia naturalista: capacidad para observar, aprender y disfrutar de la naturaleza. (Brites de Vila y Almoño de Jeniche, 2002)

De los postulados que se analizaron se vislumbra que desde el constructivismo y el construccionismo de Papert; el intercambio social inter e intra psicológico planteado por Vigotski, la importancia del aprendizajes significativos sustentada por Ausubel; la propuesta de aprendizaje basado en problemas; y la teoría de inteligencias múltiples de Garden; el uso de herramientas tecnológicas en el aula favorece la construcción de conocimientos. Todas estas teorías encuentran en la robótica Educativa un campo de acción óptimo, potencializando y respetando el proceso de aprendizaje de los niños y adolescentes.

2.2.1.4. La robótica educativa como recurso didáctico

En la búsqueda de perfeccionar el modelo epistemológico de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, se vienen realizando cambios en los ambientes educativos teniendo en cuenta los intereses de los alumnos y los requerimientos de la sociedad tecnológica actual. Y con el objetivo de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al currículo surgió la Robótica Educativa (RE) como recurso

didáctico.

Últimamente las prácticas pedagógicas tradicionales, antes unidireccionales y el centro era el docente, se han visto modificadas por la inclusión de nuevos equipos informáticas y computacionales, en donde surgen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como una opción a la que pueden permitir los estudiantes como fuente de información (Poco, 2018, p.27).

La Robótica es una tecnología multidisciplinar, ya que hace uso de los materiales que le suministran otras ciencias afines, tales como la física, la matemática, la lógica, la lingüística, la electrónica y las ciencias. La Robótica Educativa es una situación que le accede a los estudiantes, desde muy temprana edad a una avanzada edad, edificar su propio conocimiento llevándolos de la mano hacia el saber científico; permitiéndoles aprender en una forma más sencilla, movilizadora y práctica (Ordaya y Sarmiento, 2019, p.51).

La robótica educativa, como herramienta que apoya los procesos de enseñanza-aprendizaje desde el punto de vista educativo, toma la dimensión de medio y no de fin. No se busca que los niños obtengan competencias en control automático de procesos y automatización industrial, solo se busca hacer de la robótica un pretexto para alcanzar, hacer y aprehender la realidad en la que se encuentra (Poco, 2018, p.28).

2.2.1.5. La robótica educativa en el enfoque constructivista

En el constructivismo se resalta la construcción del conocimiento independientemente de las circunstancias del aprendizaje, es decir que el aprendizaje que se evidencia a medida que el estudiante interactúa con su realidad y hace concretamente actividades sobre ella. Esta elaboración

cognitiva, a través la robótica educativa produce una interacción y colectividad de los estudiantes, y se construye con un aprendizaje significativo y con un nivel que no se obtendría individualmente.

Por ello una de las formas de introducir las TIC en el currículo, ha sido la Robótica Educativa. Al analizar la experiencia internacional en el tema, varias han sido las maneras de inclusión de la Robótica Educativa en las prácticas pedagógicas de los docentes en las instituciones educativas. Desde el conocimiento de los conceptos más simples de la robótica, una especie de alfabetización robótica, hasta los usos más sofisticados de ella (Armas, 2015, p.24-25).

Baigorri, Bachs y Reyes (1997) afirman que “La finalidad de la tecnología a través de la robótica pretende desarrollar habilidades y destrezas de tipo general, que todo estudiante y ciudadano debería poseer, esto supone dar una dimensión práctica, orientada a facilitar la transición a la vida profesional” (p.58).

Estos desarrollos no están orientados sólo a maquetas o representaciones de máquinas, como es el caso de la industria, sino que en educación es substancialmente un mecanismo que potencia las representaciones de los conocimientos construidos, producto de la interacción del estudiante o aprendiz con los materiales; a la luz de un problema a resolver y la guía del facilitador, esencialmente en una modalidad de trabajo colaborativo (Armas, 2015, p.25).

2.2.1.6. Elementos de la robótica educativa

Según el Ministerio de Educación (citado por Camarena, 2017) los elementos de la robótica educativa se clasifican en los siguientes:

- Elementos electrónicos, en que los que se incluye motores,

sensores y dispositivos de control. El Kit de LEGO cuenta con sensores de movimiento e inclinación y motor; que permite dar movimiento a los modelos y características físicas. Otro dispositivo de control es el Hub; que permite conectar el motor y los sensores a la Laptop XO o computadora. El hub se conecta a la Laptop XO mediante un puerto USB.

- Elementos de construcción y máquinas simples, que permiten la construcción de estructuras móviles (esqueleto del prototipo). Estas máquinas simples (engranajes, poleas, ejes, ruedas tornillo sin fin, etc.) tienen la función de transferir y transformar fuerzas y movimientos a los prototipos (artefactos y robots). El kit LEGO contiene 208 piezas de las más variadas: Viene con una cartilla para el inventario. Es recomendable que antes y al finalizar la clase se haga el inventario de piezas.

2.2.1.7. Fases de la actividad en la robótica educativa

Para Camarena (2017) la robótica educativa tiene las siguientes fases:

1. Fase de diseñar.

Diseñar es la etapa en la cual se da la representación o idea asentada en la necesidad de solucionar alguna dificultad que dará inicio a la ejecución de una modelo, maqueta, diseño. Se utiliza la imaginación y la realidad para construir algo nuevo.

Este periodo es muy significativo la creatividad, porque accede a crear sus propias opiniones y ponerlas a prueba afrontar los límites y las fronteras, experimentar con opciones, obtener retroalimentación de otros y formar nuevos conceptos basándose en sus experiencias.

2. Fase de construir.

Es la etapa manual o práctica; debido a que se basa en el diseño trazado y el cual emprenderá a crear una respuesta a

una dificultad valiéndose piezas, de sensores, conectores y conexiones, los cuales son simbolizaciones de sucesos del ambiente diario, puente, casa, etc. Construir “modelos intermedios” que sean la representación de cosas o seres de la naturaleza tales como el cocodrilo, león, sapo, etc. Se investiga la representación la realidad en forma artificial. Construir “modelos avanzados que son representaciones de dispositivos o mecanismos de creaciones propias, industria, entre otros.

3. Fase de programar.

En esta etapa, la actividad se inscribirse en el software WeDo mediante una laptop XO, que accede a proyectar el comportamiento y los movimientos en general del modelo robótico educativo.

4. Fase de evaluar.

En esta etapa es en donde se comprueba claramente que el modelo efectuado marcha. Evidenciar que el trabajo cumple con el conjunto de detalles para un correcto funcionamiento.

5. Fase de documentar y compartir.

Esta fase es compartir y documentar las cosas muy significativas porque accede a colaborar nuestro trabajo con los demás de esa forma se difunde los conocimientos pertinentes.

2.2.1.8. Metodología del aprendizaje en la robótica educativa

La metodología para la enseñanza de la Robótica se fundamentó en teorías del aprendizaje. En este caso, los aportes de Piaget sirven para enriquecer este trabajo, puesto que se parte de la idea del aprendizaje visto y entendido como un proceso. Se valora la importancia de la actividad en el desarrollo de la inteligencia como asimismo se asume el valor de los medios, el aporte de las experiencias que sirven de estimulación al alumno a inquirir, descubrir o inventar. Ausubel aporta la idea fuerza del aprendizaje significativo. Se concibe el aprendizaje

significativo cuando la nueva información vertida a los alumnos es relacionada o conectada a través de un anclaje de percepciones, ideas, conceptos, y esquemas existentes en la estructura cognitiva del alumno. La práctica pedagógica tradicional últimamente, se ha visto reformada por la inclusión de nuevas herramientas de información a las que acceden los alumnos, una de las más importantes son las TIC; lo cual ha significado replantear los roles y funciones tradicionales que se habían asignado, tanto a los profesores como a los alumnos (Sánchez, 2011).

2.2.1.9. Beneficios de aplicar la robótica en el aula

Según Poco (2018) los beneficios en los estudiantes por aplicar la robótica son:

- Favorece la adquisición de conocimientos científicos y el pensamiento lógico, gracias a la resolución de problemas y retos matemáticos de una forma divertida.
- Aprender robótica es una formación de futuro para los niños en carreras STEM (siglas en inglés de Science, Technology, Engineering and Mathematics) que serán fundamentales en la Economía Digital.
- Aprender robótica está íntimamente relacionado con aprender programación, un conocimiento básico en los perfiles profesionales del futuro más inmediato.
- Fomenta el trabajo en equipo. El protagonista no es el niño, sino el resultado del trabajo de grupo, esto es, el robot educativo al que consiguen dotar de funcionamiento.
- Impulsa de una manera divertida el conocimiento del inglés y desde un plano técnico, ya que todo lo relacionado con la robótica y la programación están en ese idioma.
- Aumenta la interacción de los niños más tímidos en grupos de trabajo y les ayuda a socializarse, tanto con su grupo de trabajo como con otros niños en competencias.

- Favorece la atención a los detalles y, por tanto, incide en un mejor rendimiento escolar con un conocimiento eminentemente práctico.
- Fomenta la interacción de los niños en el aula con preguntas, dudas y participación en los procesos de aprendizaje.
- Mejora la autoestima y la autonomía desde pequeños gracias a la resolución de problemas y al enfrentarse a retos y desafíos que estimulan su pensamiento lógico.
- Desarrolla la creatividad e impulsa la curiosidad natural de los más pequeños, ya que el diseño, el funcionamiento y las habilidades con las que se dota al robot educativo depende exclusivamente de ellos.
- Estimula la búsqueda del conocimiento fuera del aula, ya que muchos de los kits de robótica permiten trabajar en casa sin una inversión muy elevada.
- Impulsa el manejo, más allá del ocio, de dispositivos tecnológicos que van a ser fundamentales en su día a día, tanto en materia educativa, como en el terreno profesional.
- Desde el punto de vista del docente, la robótica supone una atractiva herramienta para dinamizar las clases, integrar y potenciar conocimientos que, de otra manera, serían muy difíciles de enseñar.

2.2.1.10. Módulo de prototipo para la construcción de los robots

En el Manual pedagógico robótica educativa WeDo (2016) contiene prototipos para la construcción de los robots los cuales se fundamentan en el Kit de robótica educativa WeDo.

En primer lugar, El kit de robótica educativa WeDo ha sido diseñado para el nivel de educación primaria (estudiantes de 7 a 11 años). Permite crear y programar prototipos de desigual complejidad con

motores y sensores usando la laptop XO 1.0 y 1.5 con entorno SUGAR y el software de programación iconográfica WeDo. Los estudiantes pueden trabajar en equipos, aprendiendo a construir y programar modelos, explorando, investigando, escribiendo y debatiendo ideas que brotarán durante el uso de los modelos de dichas actividades. Las actividades permiten a los estudiantes trabajar como jóvenes científicos, ingenieros, matemáticos y escritores, poniendo a su alcance las herramientas, condiciones y tareas necesarias para llevar a cabo proyectos en distintos campos de aplicación. Manipulando estos materiales, los estudiantes se sentirán animados a construir y programar un modelo funcional y utilizar, después, el modelo con distintos propósitos dependiendo del tema de la actividad en articulación con las áreas de Ciencia y Ambiente, Matemática o Comunicación que el docente proponga (Manual pedagógico robótica educativa WeDo, 2016).

Inventario

El kit de robótica educativa WeDo está conformado por elementos de construcción y el software de control y automatización. Los elementos de construcción están conformados por engranajes, poleas, vigas, ladrillos, entre otros, los cuales permiten construir diversos prototipos de máquinas y mecanismos de diversa complejidad. Entre los elementos de construcción resaltan piezas como el motor, sensor de inclinación, sensor de movimiento e interfaz de control (Hub) (Manual pedagógico robótica educativa WeDo, 2016).

De acuerdo con el Manual pedagógico robótica educativa WeDo (2016) los procedimientos para interactuar con los dispositivos electrónicos son los siguientes:

a) Motor

- 1) Cable conector incorporado de 4 hilos.
- 2) Para su activación se coloca sobre el hub haciendo contacto su puerto de 4 pines en cualquier puerto.

- 3) El motor nos permite hacer múltiples conexiones, ya que su puerto permite conectar un segundo motor, el cual se activaría con las mismas funciones del primero.
 - 4) Cuando es conectado en el hub muestra un ícono en la paleta de conexiones.
- b) Hub
1. Administra la energía mediante la conexión USB.
 2. Se conecta a cualquier tipo de puerto USB (1.0; 2.0, 3.0).
 3. Una vez conectado, este tiene que ser reconocido por el software WeDo (1) mostrando un ícono en la paleta de conexiones.
 4. Sus puertos trabajan en cualquier orden.
 5. El software permite un máximo de 3 hub.
- c) Sensor de inclinación
- Se conecta sobre el hub y automáticamente es detectado por el software mostrando una animación del funcionamiento que este tiene, basado en la posición en la que se está inclinando.
 - No permite conexiones sobre su puerto (solo se puede utilizar uno en el mismo puerto del hub).
- d) Sensor de movimiento
- Se conecta en cualquier puerto del hub. Al igual que el otro sensor, deberá mostrar una animación en el software al ser reconocido, indicando si funciona o no.

En el Manual técnico software de robótica educativa (2016) la sección primeros pasos son los siguientes:

- 1) Desde la ventana principal del software WeDo, haga clic en la ficha contenidos.

- 2) Aparecerá el menú de primeros pasos. Por ejemplo, haga clic en el botón Engranajes para tener una idea de construcción y programación.
- 3) A continuación, aparecerá el modelo construir con un ejemplo de programación. Para girar el modelo, haga clic en las flechas, a la izquierda o a la derecha. La ficha contenidos se encuentra abierta por la mitad para permitir la creación del ejemplo de programa utilizando el lienzo del software.
- 4) Haga clic en la flecha a la izquierda para abrir la lista de elementos que necesita para construir el modelo. A veces se incluye una sugerencia de programación. Haga clic en la flecha a la derecha para abrir la sugerencia.
- 5) Haga clic en el ícono del engranaje ubicado en la esquina superior izquierda para volver al menú de Primeros Pasos.
- 6) Para mostrar los elementos relacionados con los “Bloques” del software WeDo, haga clic en el signo de interrogación. Por ejemplo, haga clic en el primer bloque: “Bloque de activación del motor”.
- 7) Este ejemplo muestra los botones del menú Primeros Pasos que están relacionados con el bloque de “Activación del motor en sentido horario”.
 - Haga clic en uno de los botones del menú para ver la programación sugerida.
 - Haga dos veces clic en el signo de interrogación para cerrar esta opción.

2.2.2. Aprendizaje cooperativo del área de matemática

2.2.2.1. Concepto del aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.

Este método contrasta con el aprendizaje competitivo, en el que cada alumno trabaja en contra de los demás para alcanzar objetivos escolares tales como una calificación de “10” que sólo uno o algunos pueden obtener, y con el aprendizaje individualista, en el que los estudiantes trabajan por su cuenta para lograr metas de aprendizaje desvinculadas de las de los demás alumnos (Johnson y Johnson, 1999, p.5)

El aprendizaje cooperativo es una propuesta integradora que pone en primer plano la participación activa y consciente del alumno en su aprendizaje y su ámbito afectivo para aprender a educarse con metodologías dinámicas, participativas y de construcción social.

En este tipo de aprendizaje, al descubrir los mismos alumnos el valor de trabajar juntos, de comprometerse y de responsabilizarse por el aprendizaje de los demás hace posible que la igualdad de derechos se convierta en igualdad de oportunidades, logrando un ambiente favorable para desarrollar la cooperación, poner en práctica la solidaridad, el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico y creativo, la toma de decisiones, la autonomía y la democracia como parte de su rutina (Linares, 2017, p.17).

2.2.2.2. La robótica aplicada al aprendizaje cooperativo en el área de matemática

El Manual pedagógico robótica educativa WeDo (2016) nos propone los siguientes talleres:

I. Resuelve problemas de cantidad

Construcción de un pateador

Los pasos a seguir para la construcción de este robot son:

1. Diseñar

- ✓ Requiere a los estudiantes que miren atentamente las imágenes que han traído. Cada grupo intenta situar

elementos de la palanca: fuerza, resistencia y punto de apoyo.

- ✓ Indique que las piernas de los futbolistas se mueven como palancas. Por ejemplo, al patear la pelota encontramos una resistencia (pelota), el punto de apoyo, que es la cadera, y la potencia nos la brinda los músculos.
- ✓ Pedir a los estudiantes que imaginen como podrían construir una pierna de futbolista con el kit de robótica educativa WeDo y lo grafiquen.
- ✓ En cada equipo, observe los diseños y solicite a cada estudiante que explique cómo funcionaría su prototipo.
- ✓ Pedir que seleccionen un diseño entre todos los integrantes del equipo, lo grafiquen en un papelote e indiquen los elementos de la palanca que permitirá el funcionamiento de su prototipo.

2. Construir

- Cuando culminen su diseño, entregue a cada equipo un kit de robótica educativa WeDo para su construcción.
- Indique que pueden utilizar diversos elementos de construcción como ladrillos, vigas, engranajes, manivelas, ejes y piezas electrónicas como, por ejemplo, el motor y el hub para construir el pateador.
- Promueve la búsqueda de estrategias de solución mediante las siguientes preguntas: ¿cómo empezarán a construir el pateador? ¿Qué elementos de la palanca son los más importantes? ¿Por qué? ¿Utilizarán el motor?
- Oriente el trabajo de los estudiantes y acompáñalos en el proceso de construcción. Con esta finalidad, formula algunas preguntas: ¿recuerdan que las vigas se pueden unir utilizando conectores? ¿Podremos usar ejes y

conectores en la construcción del pateador? ¿La plancha base nos ayudaría? Inician la construcción.

- Prueban el funcionamiento de su prototipo lanzando pelotas de papel. Pregunte: ¿su pateador lanza las pelotas con facilidad? ¿Son tiros largos o cortos? ¿Qué necesita para realizar sus tiros?
- Después de haber construido y probado el funcionamiento de su prototipo, solicite que construyan un pateador con motor que se puede programar. Pida que sigan los pasos de construcción del prototipo "El pateador" de la sección "Actividades" del software de control y automatización WeDo.

3. Programar

Solicitar a los estudiantes que programen su prototipo para patear una bola de papel con el programa. El programa "El pateador" activa el bloque activación de motor en un sentido (hacia la izquierda) y lo hace funcionar durante dos décimas de segundo. Entonces, se apaga.

- Haga clic izquierdo sobre el bloque activación de motor en un sentido para cambiarlo por un bloque activación de motor en otro sentido. El motor se moverá entonces en sentido opuesto (hacia la derecha).
- Para cambiar la entrada numérica del bloque activación de motor durante, pase el mouse por el bloque entrada y escriba un número nuevo.
- Estas acciones permiten a los estudiantes fomentar el desarrollo del pensamiento crítico, analítico y toma de decisiones grupales.
- Para utilizar mejor el tirador, solicite a los estudiantes que muevan la pierna manualmente del prototipo hasta una posición más alta y que coloquen la bola de papel junto a

la pierna de apoyo antes de ejecutar el programa. La energía se transfiere desde el motor activado por el equipo a través de la pierna. La pierna es como una palanca: el motor es el “esfuerzo” que empuja el eje (punto de apoyo). El eje gira, levantando la pierna (resistencia). Cuando la bola de papel está colocada, la energía que mueve la pierna se trasfiere a la bola.

- Pregunte: ¿cómo pueden programar su pateador para que espere a que la pelota este colocada antes de patear? ¿Necesitarán un sensor? ¿Cuál?
- Pida que ejecuten el programa y explique. En este programa de "El pateador" se modifica para añadir una entrada de espera de movimiento al programa. Al ejecutar el programa, el sensor de movimiento detectará la bola de papel y el motor se activará en un sentido (hacia la izquierda), funcionando por dos décimas de segundo. Entonces, el motor se apaga.

II. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Construcción de una batidora

1) Diseño

- ✓ Constituyen equipos de trabajo, realizan sus normas y organizan su trabajo.
- ✓ Determina que cada equipo de trabajo diseñe, mediante un dibujo, su prototipo, que en este asunto es una batidora, guiados por una imagen.

2) Construir

- Motivar a los estudiantes a edificar su diseño.
- Permitir que los estudiantes conversen en equipo, se organicen y propongan de qué forma solucionarán el problema utilizando la construcción y/o kit de robótica.

- Identifican las piezas a utilizar en el Kit de robótica.
- Se origina entre los estudiantes la búsqueda de estrategias para responder cada interrogante, indicando estas preguntas: ¿qué material podrías usar para resolver el problema? ¿Qué procedimiento realizarías para resolverlo? (Verificación concreta de la cantidad de vueltas) ¿Qué materiales vas a utilizar para el prototipo que vas a construir? (Engranajes del kit).

3) Programar

Con su prototipo edificado, los estudiantes siguen indicaciones sobre la programación cada vez más complicado. Siendo uno de los desafíos hacer que su prototipo se empiece a trabajar con las piezas, sensores, motores y programación (piezas + actuadores + sensores + programa).

4) Probar

- ✓ De no marchar el prototipo, se debe manifestar el error y corregirlo, examinando el manual de construcción y la guía. Señalan y relacionan los engranajes empleados en el prototipo (engranaje de 24 dientes y engranaje de 8 dientes).
- ✓ El maestro se asegura de que los estudiantes hayan comprendido la relación entre las vueltas de ambos engranajes.

III. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Construcción de una silla voladora

a) Diseñar

- Se invita a diseñar el modelo de silla voladora. Cada equipo creará su diseño mediante un dibujo.

- Se invitará a diseñar en un papelote una silla voladora similar a las fotografías, fotos o láminas (que se han traído).
- Algunos equipos se guiarán de las imágenes llevadas u otros la van a construir de acuerdo con las instrucciones que demande el equipo.

b) Construir

- ✓ Al terminar el diseño de la edificación, tratarán de representar sus prototipos. Antes de comenzar la edificación, cada equipo debe ver bien las fotografías y las imágenes, las mismas que le ayudarán para colocar sobre el rumbo que debe tomar la creación, la cual debe cumplir con la finalidad de plantear al comenzar del taller.
- ✓ Los componentes para la construcción del presente prototipo (silla voladora) son: vigas, ladrillos, engranajes, ejes, manivelas, que utilizarán de acuerdo con el diseño (dibujo) planteado por ellos mismos y que será parte de su edificación.
- ✓ Se organiza a los niños de tres o más integrantes y entrega el kit de WeDo.
- ✓ Se origina la búsqueda de estrategias de respuestas a través de las siguientes preguntas: ¿cómo empezarán a construir la silla voladora? ¿Será importante determinar cuál será nuestra construcción? ¿De qué manera se colocarán las piezas? ¿Por qué? ¿Qué harán primero?
- ✓ Permitirá que los niños conversen en equipo.
- ✓ Se orienta el trabajo de los niños y acompáñalos en el desarrollo de construcción. Con este fin, formula algunas preguntas: ¿Se utilizará piezas iguales o diferentes? ¿Colocarán las piezas en una misma posición? Inician la construcción.

- ✓ Posteriormente de haber construido su prototipo según con el criterio del equipo, se les presentará una guía de construcción donde se le indica, paso a paso, cómo debe construir una silla voladora, en donde el estudiante se modificará el modelo que el grupo ha edificado.

c) Programar

- ¿Se puede modificar alguna o algunas piezas, de tal manera que esta silla gire sola sin usar la fuerza de tus manos mediante la manivela?
- El maestro conjuntamente con los equipos, debe dar funcionalidad al prototipo a través de la utilización del software WeDo, en el cual fomentará en el estudiante el desarrollo del pensamiento crítico, analítico y toma de decisiones grupales.
- Plasmar la solución y realización pensada en una serie ordenada (instrucciones) para desarrollar en una programación apropiada a la necesidad del prototipo (lento, rápido).
- El niño una vez que nombre las piezas, las irá experimentando hasta conseguir que la silla voladora gire, usando el software de WeDo que le permite programar los movimientos.

IV. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Construcción de un trompo

1. Diseñar

- Tener presente que previamente los estudiantes deben compartir la entrevista realizada a sus familiares acerca del conocimiento del trompo.
- Pedir a los estudiantes que comenten lo que investigaron con sus familiares y si conocen el trompo, cómo lo

jugaban, describiendo de que material este hecho, cómo lo hacían girar, qué función realiza.

- Recordar que nuestros padres y abuelos usaban los trompos de madera y con ellos demostraban habilidad en realizar piruetas.
- Cada equipo observará las imágenes, fotografías, láminas y el trompo. Luego, formular la siguiente situación problemática: se dice que el trompo gira, ¿qué lo hace girar?, ¿en qué sentido y cómo?, ¿qué lo detiene?, ¿sabes cómo este objeto ha evolucionado con el tiempo?, ¿cómo crees que devengan a futuro?, ¿te imaginas como será en un futuro?
- Invitamos a diseñar el modelo del trompo y cada equipo plasmará su creación a través de un dibujo.
- Diseñen en un papelote un trompo similar al de las fotografías o láminas o al del mismo trompo que han traído.
- Algunos equipos se guiarán de las imágenes llevadas u otros la van a crear de acuerdo con las indicaciones que demande el equipo.

2. Construir

- ✓ Diseña a través de un dibujo la construcción de su prototipo: el trompo. Antes de iniciar la construcción, cada grupo debe observar bien las imágenes, fotografías y hasta el mismo trompo. Estas imágenes le ayudarán en la orientación para la construcción de su prototipo planteado al inicio del taller.
- ✓ Los elementos para la construcción del presente prototipo (el trompo) son: ladrillos, vigas, engranajes, conectores, motor, planchas agujereadas, ejes, que utilizarán de

acuerdo con el diseño (dibujo) planteado por ellos mismos y que será parte de la construcción.

- ✓ Organiza a los estudiantes formando diferentes grupos y entrega el kit WeDo.
- ✓ Permite que los estudiantes conversen en equipo para llegar a tomar acuerdo en referencia a su construcción.
- ✓ Orienta el trabajo de los estudiantes y acompáñalos en el proceso de construcción.
- ✓ Orientar el trabajo mediante la guía de construcción, en la cual se indica, paso a paso, cómo debe construir el trompo. Luego, se procederá a rectificar el modelo que el equipo ha construido.

3. Programar

- Haz la siguiente consulta: ¿cómo creen que se pudieron conocer la mejor posición para que nuestra construcción gire más rápido? ¿Durante cuánto tiempo giró tu trompo utilizando un soporte con el engranaje de 24 dientes y el de 8 dientes? ¿Qué creen que usaron para organizar los datos en la tabla? ¿Qué habrán tenido en cuenta para elaborarla?
- Fomentará en el estudiante el desarrollo del pensamiento crítico, analítico y toma de decisiones. ¿Puedes hacer que gire más rápido utilizando un motor? Realiza la modificación de tu construcción añadiéndole el motor.
- ¿Qué tipo de piezas deben utilizarse para que el trompo pueda girar por sí solo? Nómbralas.
- Una vez que el estudiante nombró las piezas, las irá probando hasta lograr que el trompo realice movimientos lentos o rápidos y que el software de WeDo le permita programar los movimientos en un tiempo para determinar si lo que realiza es un cambio o un movimiento. Además,

saber si este movimiento es de tipo reversible o irreversible.

- Sobre el motor de inclinación, tener en cuenta que este funcionará siempre y cuando lo programes con el software WeDo.

2.2.2.3. Fundamentos teóricos del aprendizaje cooperativo

Vallet, Rivera, Vallet y Vallet (2017) indica que existen los principales fundamentos teóricos del aprendizaje cooperativo:

➤ La teoría del desarrollo conductista.

La teoría comportamental asume que el aprendizaje cooperativo está diseñado para proveer incentivos a los miembros del equipo para participar en los esfuerzos del grupo (Johnson y Smith, 1998). En este caso, el aprendiz es dependiente del instructor para poder determinar con exactitud las correctas asociaciones entre estímulo y respuesta, ya que el instructor controla el aprendizaje controlando el estímulo (Skinner, 1971), por lo que la interacción entre aprendiz y profesor es esencial en el aprendizaje cooperativo.

Se enfoca en el impacto que tienen los refuerzos y recompensas del grupo en el aprendizaje. Skinner se enfocó en las contingencias grupales, Bandura en la imitación, etc. Según Johnson y Johnson recientemente Slavin han hecho énfasis en la necesidad de recompensar a los grupos para motivar a la gente para que aprendan en grupos de aprendizaje cooperativo. (Citado por Villegas, 2010)

➤ La Teoría de la interdependencia social.

La teoría asume que los esfuerzos cooperativos están basados en la motivación intrínseca de los miembros del equipo generada por factores interpersonales (interacción entre los

miembros del equipo) y por la aspiración a conseguir un objetivo común (compromiso de los miembros del equipo).

La teoría que más influye en el aprendizaje cooperativo se enfoca en la interdependencia social. Kurt Kafka, uno de los fundadores de la Escuela de Psicología de la Gestalt, propuso que los grupos eran un todo dinámico en el que la interdependencia entre los miembros variaba. (Citado por Villegas, 2010)

➤ La teoría del desarrollo cognitivo.

La teoría cognitiva ve la cooperación como un prerequisite para el crecimiento cognitivo que fluye desde el individuo hacia la consecución de los objetivos comunes (Johnson, Johnson y Smith, 1998).

Argumenta que los estudiantes han de ser aprendices activos para poder elaborar y explicar el material aprendido a otros compañeros del equipo, y que la interacción con sus compañeros incrementa su aprendizaje de conceptos críticos (Damon, 1984).

Tiene gran parte de su fundamento en los trabajos de Piaget, Vigotsky y otros teóricos. Para Piaget, cuando los individuos cooperan en el medio, ocurre un conflicto sociocognitivo que crea un desequilibrio, que a su vez estimula el desarrollo cognitivo. (Citado por Villegas, 2010)

2.2.2.4. Aprendizaje cooperativo desde el enfoque sociocultural

Para explicar el aprendizaje Vigotsky propuso el concepto de la zona de desarrollo próximo (ZDP), el cual lo definió como la distancia entre el nivel de desarrollo real del estudiante, determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial determinado por la capacidad de resolver problemas bajo la

orientación de un adulto o en colaboración con pares más capacitados. El aprendizaje cooperativo en la teoría sociocultural de Vigotsky rentabiliza las enormes potencialidades que ofrece el grupo-clase para el aprendizaje, a través del establecimiento de canales multidireccionales de interacción social. Al promover la realización conjunta de las actividades de aprendizaje, se generalizan las situaciones de construcción de conocimientos compartidos.

Al estructurar sistemas de interacción social eficaces, se promueven las interacciones de andamiaje entre alumnos, en las que unos actúan sobre la ZDP de otros. Así, se maximizan las posibilidades de aprender del alumnado. Promueve un mayor dominio del lenguaje como vehículo de comunicación y herramienta de pensamiento, finalmente al establecer una cultura basada en la ayuda y el apoyo mutuo propicia un entorno favorable a la promoción del aprendizaje de todos los alumnos. (Linares, 2017, p.15).

Una segunda contribución vygotskyana de notoriedad fue el concepto de «síntesis» como una evidente respuesta ante los principios de la lógica y la dialéctica posterior a Hegel. De acuerdo con Bautista et al. (2005), Vygotsky definió la «síntesis» no como la suma o la yuxtaposición de dos o más elementos que se relacionaban entre sí, sino que la entendió como un producto totalmente nuevo, generado a partir de la interacción entre ellos. Asimismo, Vygotsky (1978) particularizó sobre el binomio docente/discente con el uso del término ruso *obuchenie*, que significa que se encuentran en una correlación interligada como partícipes de una unidad. Esta configuración, acorde con los/as autores/as mencionados/as, corroboró una tercera percepción clave en la teoría sociocultural de Vygotsky: la «mediación», como un presupuesto esencial de la dependencia mutua entre el «yo» y «el/la otro/a».

La relación mediada —que conjeturó que el ser humano «se

construye» en su correspondencia con los/as demás— no exclusivamente se facilitaba por el otro sujeto, sino, a la par, por la posibilidad de interacción con signos, símbolos culturales y objetos que orientaban la actividad humana. De esta forma, lo que separó las funciones psicológicas elementales de las superiores fue que las últimas usaban signos que actuaban como intermediarios. Así, se entendió que el control pasaba del contexto social al individual para permitir a cada cual, por tanto, anticipar y planificar su actuación. Al apuntar que la acción del sujeto estaba mediada, Vygotsky dio a entender que los sistemas de signos, además de facilitar una interpretación y el control de la actividad social, se convertían en un vehículo de la propia conducta del individuo.

La teoría sociocultural de Vygotsky estableció que la forma en la que se estructura en cualquier grupo la interdependencia social determinará la manera en la que interactúen los/as alumnos/as unos/as con otros/as. Al aplicar esta teoría para el aprendizaje del área de matemática se puede producir que:

Si la interdependencia es positiva (cooperación) se dará una interacción promovedora, es decir, los individuos animan y facilitan los esfuerzos de cada uno por aprender. Si la interdependencia es negativa (competencia) resultará en una interacción de oposición puesto que los individuos desalientan y obstruyen los esfuerzos de los demás por el logro. Si no existe interdependencia (esfuerzos individualistas) no existe interacción puesto que los individuos trabajan independientemente sin ningún tipo de intercambio con nadie. La interacción promovedora con interdependencia positiva aumenta los esfuerzos hacia el logro, promueve relaciones interpersonales positivas y conduce a una salud emocional. La interacción basada en la oposición o la ausencia de oposición disminuye los esfuerzos hacia el logro, promueve las relaciones interpersonales negativas y provoca desajustes emocionales o psicológicos. (Marcos, 2006, p.13)

2.2.2.5. Ventajas del aprendizaje cooperativo

Según Angulo (2017) las ventajas que posee el aprendizaje cooperativo en los estudiantes son las siguientes:

- ❖ Al realizar actividades cooperativas, los estudiantes plantean objetivos y metas que son positivas para sí mismos y para los demás miembros del grupo, buscando de esa manera maximizar su aprendizaje y el de los demás del grupo.
- ❖ Además de los efectos en el proceso de aprendizaje el trabajo grupal o cooperativo tiene efectos también en las relaciones socioemocionales que se establecen entre los miembros del grupo, lo que ayuda al crecimiento como personas de los estudiantes.
- ❖ Permite la participación activa de los estudiantes lo que posibilita dejar de lado la participación tradicional del estudiante como elemento pasivo en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- ❖ Permite el aprendizaje significativo, es decir que los estudiantes descubran las cosas por sí mismos, lo que contribuye a mejorar la calidad de los conocimientos aprendidos.
- ❖ Permite el desarrollo de valores sociales tales como solidaridad, tolerancia, capacidad de argumentación y de persuasión.
- ❖ Se logra mejores niveles de aprendizaje por la aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones reales o contextualizadas.
- ❖ Permite la utilización de personas que se distinguen por las ideas que aportan y por las acciones que realizan en beneficio de la labor que debe desarrollar el grupo.
- ❖ Los estudiantes construyen, descubren y extienden su propio conocimiento.

2.2.2.6. Condiciones básicas para el aprendizaje cooperativo

Para Jhonson y Jhonson (1994) las condiciones que están presentes en el aprendizaje cooperativo son las siguientes:

- Autoevaluación compartida
- Responsabilidad
- Trabajo en equipo
- Comunicación
- Cooperación

Estrada, Monferrer y Moliner (2016) indica que los aspectos fundamentales para desarrollar el aprendizaje cooperativo son los siguientes:

- ❖ La composición de los grupos de trabajo cooperativos es heterogénea mientras que en el trabajo en equipo suele ser homogénea. La formación de los grupos heterogéneos debe ir acompañada de la construcción de la identidad de los grupos, de la práctica de la ayuda mutua entre el alumnado que debe aprender a valorar las diferencias individuales de manera que estas les permitan desarrollar la sinergia del grupo.
- ❖ Existencia tanto de responsabilidad individual como corresponsabilidad entre los miembros del grupo. Es decir, los resultados dependen del aprendizaje individual de todos los miembros del grupo. Con la potenciación de la responsabilidad individual se trata de evitar que haya algún miembro que no trabaje y de que todo el trabajo del grupo recaiga en una sola persona. Algunas fórmulas usualmente utilizadas para controlar el desempeño individual de los miembros del grupo son: los exámenes individuales, la elección al azar de un estudiante para presentar los

resultados del grupo (portavoz), o hacer preguntas individuales mientras se supervisa el trabajo grupal (Domingo, 2008).

- ❖ Interdependencia positiva entre los miembros del grupo. Esto supone que el aprendizaje de los miembros del grupo a nivel individual se reduce sin la contribución del resto. Para potenciar la interdependencia positiva hay que entrenar al alumno en la idea de que la realización de las producciones de clase son objetivos colectivos del grupo, el éxito personal va ligado inevitablemente al del grupo. En este sentido, existen diversas formas de estructurar la interdependencia positiva, por ejemplo: las recompensas colectivas, la dependencia de recursos de otros, la división del trabajo, etc.
- ❖ En el trabajo cooperativo se produce un liderazgo compartido y no un liderazgo individual más propio del trabajo en equipo. Algunas de las características del Aprendizaje cooperativo están en sintonía con el desarrollo del concepto moderno de liderazgo, que enfatiza la cooperación, el liderazgo en equipos y el reconocimiento de las perspectivas múltiples.
- ❖ Las habilidades necesarias para desarrollar el Aprendizaje cooperativo son objeto explícito de la intervención educativa, son enseñadas directamente por los profesores, previamente y durante el proceso de implantación en el aula. Esta conclusión no suele darse en el trabajo en equipo, puesto que en este segundo caso se presupone que las habilidades socio-emocionales y las capacidades que los alumnos necesitan para trabajar en grupo son un prerrequisito que deben poseer antes de tomar la decisión de utilizar dinámicas grupales.

Según Gómez (2007) las condiciones básicas para lograr el aprendizaje cooperativo son:

- ✓ Planteamientos didácticos basados principalmente en el trabajo en equipo como base de la construcción de los conocimientos de los integrantes.
- ✓ Responsabilidad efectiva, compartida y evaluada de todos: alumnos y profesores.
- ✓ La evaluación propia y compartida, de los demás miembros del grupo-clase, de los procesos de trabajo como parte de la responsabilidad sobre los pasos dados para lograr los objetivos individuales, de equipo y de grupo-clase
- ✓ Comunicación fluida, libre, valorada, crítica y responsable de todos con todos.
- ✓ Cooperación entre los distintos miembros de la comunidad educativa.

La cooperación es primeramente, y antes de cualquier otra cosa, una actitud, una predisposición. Pero una actitud y una predisposición que como todas no es espontánea, natural, innata en los individuos. Los procesos de aprendizaje-enseñanza escolares plantean modelos de relación e interacción a los sujetos que los frecuentan. Plantean modelos de convivencia y de desarrollo de las tareas que en ellos se realizan. (Gómez, 2007)

2.2.2.7. Diseño de secuencias didácticas a través de la cooperación

Los elementos que proponen Johnson, Johnson y Holubec (1994) y que se retoman para la propuesta de intervención, es decir, el diseño de la “ficha para el aprendizaje cooperativo” y su implementación se mencionan a continuación:

1. Interdependencia positiva. Crea un compromiso con el éxito de otras personas, se debe tener claro que el esfuerzo de

cada integrante beneficiará a los demás miembros, esto es la base para lograr la cooperación.

2. Responsabilidad individual y grupal. Se debe tener claro los objetivos y asumir la responsabilidad de alcanzarlos, cada miembro debe cumplir con la parte que le corresponde. Debe ser capaz de evaluar el progreso en cuanto al logro de objetivos y el esfuerzo individual.
3. Interacción estimuladora cara a cara. Promover el aprendizaje del otro para adquirir un compromiso personal con otros y sus objetivos comunes.
4. Enseñar prácticas interpersonales y grupales imprescindibles. Los miembros deben saber cómo ejercer la dirección, tomar decisiones, crear un clima de confianza, comunicarse y manejar los conflictos, en la cual el docente es un agente vital.
5. Evaluación grupal. Análisis del logro de metas, con base en las acciones positivas y negativas de sus miembros, para decidir cuáles conservar o modificar.

2.2.2.8. Área de Matemática

La matemática es una actividad humana y ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades. Se encuentra en constante desarrollo y reajuste, y por ello sustenta una creciente variedad de investigaciones en las ciencias, las tecnologías modernas y otras, las cuales son fundamentales para el desarrollo integral del país. Esta área de aprendizaje contribuye en formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información, entender el mundo que los rodea, desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes y resolver problemas en distintos contextos de manera creativa. El logro del Perfil de egreso de los estudiantes de la Educación Básica se favorece por el desarrollo de diversas competencias.

(MINEDU, 2016)

Según el MINEDU (2016) a través del enfoque centrado en la Resolución de Problemas, el área de Matemática promueve y facilita que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

- Resuelve problemas de cantidad
- Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
- Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

2.2.2.9. Enfoque del área de Matemática

En esta área, el marco teórico y metodológico que orienta la enseñanza – aprendizaje corresponde al enfoque centrado en la Resolución de Problemas. Dicho enfoque se nutre de tres fuentes: La Teoría de Situaciones didácticas, la Educación matemática realista, y el enfoque de Resolución de Problemas. En ese sentido, es fundamental entender las situaciones como acontecimientos significativos, dentro de los cuales se plantean problemas cuya resolución permite la emergencia de ideas matemáticas. Estas situaciones se dan en contextos, los cuales se definen como espacios de la vida y prácticas sociales culturales, pudiendo ser matemáticos y no matemáticos. Por otro lado, la Resolución de problemas es entendida como el dar solución a retos, desafíos, dificultades u obstáculos para los cuales no se conoce de antemano las estrategias o caminos de solución, y llevar a cabo procesos de resolución y organización de los conocimientos matemáticos. Así, estas competencias se desarrollan en la medida que el docente propicie de manera intencionada que los estudiantes: asocien situaciones a expresiones matemáticas, desarrollen de manera progresiva sus comprensiones, establezcan conexiones entre estas, usen recursos matemáticos, estrategias heurísticas, estrategias metacognitivas o de autocontrol, expliquen, justifiquen o prueben conceptos y teorías. (MINEDU, 2016)

Según el MINEDU (2016) teniendo en cuenta lo anterior, es importante considerar que:

- La Matemática es un producto cultural dinámico, cambiante, en constante desarrollo y reajuste.
- Toda actividad matemática tiene como escenario la resolución de problemas planteados a partir de cuatro situaciones fenomenológicas: cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre.
- El aprendizaje de la matemática es un proceso de indagación y reflexión social e individual en el que se construye y reconstruye los conocimientos durante la resolución de problemas, esto implica relacionar y organizar ideas y conceptos matemáticos, que irán aumentando en grado de complejidad.
- Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsadoras del aprendizaje.
- La enseñanza de la matemática pone énfasis en el papel del docente como mediador entre el estudiante y los saberes matemáticos al promover la resolución de problemas en situaciones que garanticen la emergencia de conocimientos como solución óptima a los problemas, su reconstrucción, organización y uso en nuevas situaciones. Así como gestionar los errores que surgieron en este proceso.
- La metacognición y la autorregulación propicia la reflexión y mejora el aprendizaje de la matemática. Implica el reconocimiento de aciertos, errores, avances y dificultades.

Según MINEDU (2016) los enfoques transversales son los siguientes:

- ✓ Inclusivo o atención a la diversidad
- ✓ Ambiental

- ✓ Intercultural
- ✓ Búsqueda de la excelencia
- ✓ Derechos
- ✓ Igualdad de género
- ✓ Orientación al bien común

2.2.2.10. Orientaciones generales para desarrollar competencias en el área de Matemática

Según el MINEDU (2016) para el desarrollo de las competencias matemáticas en Primaria se requiere:

- Partir de experiencias concretas y de las propias vivencias de los estudiantes. Paulatinamente, a lo largo de la escolaridad, irán haciendo abstracciones, en un proceso de aprendizaje basado en la indagación y descubrimiento, así como en la interacción con sus pares.
- Que los estudiantes propongan ideas, elaboren y comprueben afirmaciones matemáticas, aprendan a evaluar su propio proceso y el de los demás, y desarrollen estrategias y procedimientos que les permitan resolver problemas y comprender el mundo usando las matemáticas.
- Plantear o identificar situaciones donde se planteen problemas en contexto personal, familiar y escolar, los cuales son oportunidades propicias para el aprendizaje de la matemática en su sentido más útil, funcional y significativo. Más adelante serán problemas en situaciones de contextos más amplios como los sociales y comerciales, por ejemplo, situaciones de compra-venta, pago de pasajes, reparto de cantidades, descuentos, ubicación y orientación espacial, dibujo y diseño, situaciones que incluyen información expresada con grandes cantidades, entre otras. Así mismo, se presentarán diversas oportunidades en las que surge la

necesidad de manejar con mayor precisión unidades de medida y la interpretación de información estadística.

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

a) Hipótesis alterna

La robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

b) Hipótesis nula

La robótica educativa no influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

2.3.2. Hipótesis específicas

H.E.1: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

H.E.2: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución

Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

H.E.3: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

H.E.4: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

2.4. Definición de términos

2.4.1. Actuador

Dispositivo que produce algún tipo de movimiento a partir de una orden proveniente de la interfaz. Ejemplos de actuadores son los motores eléctricos, los electroimanes, etc. (Armas, 2015, p.83)

2.4.2. Aprendizaje

Es aquel aprendizaje que vincula el nuevo material de aprendizaje con los conocimientos previos del alumno/a. En la medida que el nuevo material de aprendizaje se relacione de forma sustantiva y no arbitraria con lo que la/el alumna/o ya sabe, es decir, que sea asimilado a su estructura cognoscitiva, se dice que el aprendizaje es significativo. (Armas, 2015, p.83)

2.4.3. Aprendizaje cooperativo

Es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. (Johnson et al., 1994, p.14)

2.4.4. Autoevaluación

Es aquella que realiza el individuo sobre su propia actuación con la finalidad de conocer y mejorar su proceso educativo. (Armas, 2015, p.83)

2.4.5. Cibernética

Área del saber humano que estudia comparativamente los sistemas de comunicación y regulación automática de los seres vivos con sistemas electrónicos y mecánicos semejantes funcionalmente a aquellos. (Armas, 2015, p.83)

2.4.6. Comprobación lógica

Es una comprobación de tipo formal, cuyo procedimiento consiste en la demostración de una conclusión de un argumento, a través de una derivación correcta de premisas y axiomas. (Armas, 2015, p.83)

2.4.7. Constructivismo

Corriente de la Psicología del Aprendizaje que se fundamenta en la importancia de la actividades mental constructiva por parte delta alumno/a en la realización de los aprendizajes escolares. Concibe el aprendizaje escolar como un proceso de construcción del conocimiento, y la enseñanza como una ayuda en dicho proceso. (Armas, 2015, p.83)

2.4.8. Programa de control

Secuencia de instrucciones que residen en la computadora de control y que determinan el comportamiento del sistema de robótica. Estas instrucciones están escritas en algún lenguaje, como por ejemplo Visual Basic, LOGO,

Minibloques, Pascal, etc. Algunos lenguajes fáciles de utilizar permiten programar por medio de íconos el comportamiento del sistema robótico. (Armas, 2015, p.85)

2.4.9. Robot

Dispositivo transformador de energía y programable. (Armas, 2015, p.85)

2.4.10. Robótica educativa

Sistema educativo, cuyo currículo se centra en la construcción de un artilugio-robot por el/la alumno/a. (Armas, 2015, p.85)

2.4.11. Sensor

Dispositivo que proporciona información a la computadora (por medio de la interfaz) sobre lo que ocurre en el entorno físico o en el robot que se está controlando. Hay muchos tipos de sensores, dependiendo de la magnitud física que se desee sensar (por ejemplo: temperatura, luz, magnetismo, aceleración, posición, distancia entre objetos, sonido, etc.). (Armas, 2015, p.85)

2.4.12. Sistema

Parte de un contexto, separada abstractamente de él, y que se compone de entradas, procesos y salidas. Algunos autores incluyen también la retroalimentación (feedback), en tal caso hay que considerar además un proceso evaluativo de las salidas. (Armas, 2015, p.85)

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente: Robótica educativa

Ruiz (2007) la define como la disciplina que permite concebir, diseñar y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien desde muy jóvenes en el estudio de las ciencias y la tecnología. Se ha desarrollado con una

perspectiva de acercamiento a la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento.

2.5.1.1. Dimensiones

D1: Diseño

D2: Construcción

D3: Evaluación

2.5.2. Variable dependiente: Aprendizaje cooperativo del área de matemática

El aprendizaje cooperativo se basa en la interacción entre niños diversos, que en grupos de 4 a 6, cooperan en el aprendizaje de distintas formas. Este aprendizaje cuenta con la ayuda del profesor, que dirige este proceso supervisándolo, es un mecanismo colaborador que pretende desarrollar hábitos de trabajo en equipo, la solidaridad entre compañeros, y que los niños intervengan autónomamente en su proceso de aprendizaje.

2.5.2.1. Dimensiones

D1: Resuelve problemas de cantidad

D2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

D3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

D4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

2.6. Definición operativa de variables e indicadores

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente: Robótica educativa	Ruiz (2007) la define como la disciplina que permite concebir, diseñar y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien desde muy jóvenes en el estudio de las ciencias y la tecnología. Se ha desarrollado con una perspectiva de acercamiento a la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento.	Diseño	- Idea - Creatividad - Planeación
		Construcción	- Materiales - Manipulación - Programación - Ensamble
		Evaluación	- Servicio - Innovación
Variable dependiente: Aprendizaje cooperativo del área de Matemática	El aprendizaje cooperativo se basa en la interacción entre niños diversos, que en grupos de 4 a 6, cooperan en el aprendizaje de distintas formas. Este aprendizaje cuenta con la ayuda del profesor, que dirige este proceso supervisándolo, es un mecanismo colaborador que pretende desarrollar hábitos de trabajo en	Resuelve problemas de cantidad	- Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
		Resuelve problemas de regularidad,	- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas

	equipo, la solidaridad entre compañeros, y que los niños intervengan autónomamente en su proceso de aprendizaje	equivalencia y cambio	- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. - Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
		Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	- Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. - Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. - Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.
		Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	- Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. - Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos. - Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos. - Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada que consiste en transformar el conocimiento puro en conocimiento útil.

Según Sánchez y Reyes (2015) este tipo de investigación “se caracteriza por el interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriven” (p. 37).

En este sentido la aplicación consiste en hacer unos cambios de valor en la variable independiente al implementar talleres de robótica educativa en la población a afectar y analizar su efecto en las dimensiones de la variable dependiente, ósea como estos talleres mejoran el aprendizaje cooperativo en los estudiantes afectados. Es de anotar que el desarrollo de los talleres o la aplicación de los mismos, se realiza en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.

3.2. Nivel de investigación

Responde a un nivel de carácter explicativo, ya que su objetivo fue la explicación de los fenómenos y el estudio de sus relaciones para conocer su estructura y los aspectos que intervienen en la dinámica de aquellos.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Batista (2010) “Los

estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de conceptos; es decir están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos y sociales que se estudian” (p. 83).

El estudio de investigación realizado se ubica en el nivel explicativo porque permite conocer la aplicación de la robótica educativa y su influencia en el aprendizaje cooperativo del área de matemática en los estudiantes de la Institución Educativa 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018.

3.3. Método de investigación

El método que se aplicó fue el inductivo-deductivo, a través de los talleres de robótica educativa e inducir al mejoramiento del aprendizaje cooperativo del área de matemática- Estos talleres fueron orientados por el Manual pedagógico robótica educativa WeDo (2016), asimismo los talleres fueron relacionados con las competencias del área de matemática. Siendo dichas competencias:

- ❖ Resuelve problemas de cantidad
Construcción de un pateador
- ❖ Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
Construcción de una batidora
- ❖ Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
Construcción de una silla voladora
- ❖ Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre
Construcción de un trompo

3.4. Diseño de investigación

El diseño aplicado es pre-experimental.

Para Carrasco (2013), “este diseño consiste en aplicar a un grupo una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, para luego administrar el tratamiento, y después de ello, aplicar la prueba o medición

posterior” (p. 64).

El grupo de estudio fue sometido a un pre test y post test que fue evaluado con respecto al aprendizaje cooperativo del área de Matemática, el diseño utilizado ha sido del grupo de control no equivalente que se representa:

GE O₁----- X ----- O₂

Donde:

GE: Representa al grupo experimental

O₁= Prueba de entrada del grupo experimental

X = Robótica educativa

O₂= Prueba de salida del grupo experimental

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

Según Carrasco (2013) la población “Es el conjunto de todos los elementos (Unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación” (p.237)

La población estuvo conformada por 20 niños del 6° grado de primaria de la Institución Educativa 22105 de Tantas, distribuidos en dos secciones: 10 niños matriculados en la sección “A” y 10 niños matriculados en la sección “B”.

3.5.2. Muestra

La muestra, según Hernández, Fernández y Batista. (2010), establece que la muestra es “un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.” (p.175).

La muestra seleccionada estuvo constituida por 10 niños del 6° grado sección “A”, cuyas edades fluctúan entre los 11 y 12 años de condición económica media y con idioma castellano, de la

Institución Educativa 22105 de Tantas. Esta selección se hizo teniendo en cuenta los siguientes criterios:

a) Criterios de inclusión

- Estudiantes matriculados en 6to grado de primaria sección “A” en la Institución Educativa 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.
- Estudiantes con asistencia regular a la Institución Educativa 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

b) Criterios de exclusión.

- Estudiantes con más del 30% de inasistencias a las actividades curriculares regulares de la Institución Educativa 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.
- Estudiantes con problemas económicos y familiares que les impide llegar puntualmente a la Institución Educativa, que en términos globales alcanzó el 50% de los estudiantes.

3.5.3. Muestreo

Para la determinación del tamaño de la muestra se aplicó el muestreo no probabilístico; pues, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2010) “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra” (p. 176).

Por consiguiente, en este estudio se ha determinado un muestreo de tipo intencional, intencionado o criterial, donde la representatividad se da en base a la experiencia y criterio del investigador.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

La investigación se inició con el debido permiso de la institución a través de un oficio que fue cursado a las autoridades de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo.

Para la recolección de datos se empleó la técnica de la observación, según Carrasco (2013) “la observación representa una de las técnicas más valiosas en investigación y consiste en la captación de las características, cualidades y propiedades de los objetos y sujetos de la realidad” (p.282).

Esta técnica se ha empleado para determinar en qué medida la robótica educativa influye en la mejora del aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, es decir a través de esta técnica que se les aplicó a los estudiantes se verificó de qué manera estos talleres de robótica orientados por el Manual pedagógico robótica educativa WeDo (2016) aplicándose en una sola etapa mejoraron el aprendizaje cooperativo del área de matemática. Antes de la aplicación de los instrumentos se solicitó a los estudiantes su consentimiento y participación voluntaria (firma del consentimiento informado). Se explicó sobre los instrumentos y objetivo de la investigación, recalcando que son confidenciales. Para la resolución de la ficha de observación se proporcionó un tiempo de 40 minutos aproximadamente previa explicación del mismo. Entre estas pruebas no se realizó un descanso, los estudiantes no podían abandonar el ambiente donde estaban desarrollando las pruebas. La aplicación se realizó con una persona sin intervención de cualquier otra persona vinculada a la institución. La información recolectada a través de la técnica de observación fue vaciada en la computadora. En todo

momento se mantuvo la confidencialidad de los datos y de los resultados.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento para la recolección de datos es la Lista de Cotejo, consiste en un listado de aspectos a evaluar (contenidos, habilidades, conductas, etc.), al lado de los cuales se puede adjuntar un check (visto bueno, o una "X" si la conducta es no lograda, por ejemplo), un puntaje, una nota o un concepto. (EducarChile, 2017).

Es un instrumento estructurado que registra la ausencia o presencia de un determinado rasgo, conducta o secuencia de acciones. La escala se caracteriza por ser ordinal, es decir, que acepta cuatro alternativas: siempre, casi siempre, a veces, nunca.

El instrumento seleccionado para la recolección de datos fue una lista de cotejo sobre el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.

Cabe precisar que el instrumento conto 16 ítems, todos con dirección positiva. Los ítems son proposiciones a las que el evaluado debe responder en el área de aprendizaje contando como escalas: Siempre (3 puntos), A veces (1 punto), Casi siempre (2 puntos), Nunca (0 punto). Finalmente es oportuno aclarar que la distribución de ítems en la lista de cotejo fue de la siguiente manera:

D1: Resuelve problemas de cantidad. (4 ítems)

D2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. (4 ítems)

D3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización (4 ítems)

D4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. (4 ítems)

3.7. Procedimientos de recolección de datos

- Solicitar la autorización del centro educativo
- Identificar el tema a encuestar o recolectar
- Contacto con los estudiantes.
- Aplicación del instrumento. (pre test)
- Ejecución de las actividades propuestas en el proyecto como, la aplicación de la Robótica educativa.
- Diseño y elaboración del instrumento.
- Aplicación del instrumento. (post test)
- Procesamiento del instrumento de estudio.
- Análisis del instrumento de estudio.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La técnica de procesamiento y análisis de datos que se utilizó en la ejecución del trabajo de investigación fueron:

3.8.1. Modelo simbólico

Para procesar los datos recolectados referidos al estudio de investigación se hará uso de la estadística descriptiva, donde se hallan las medidas de tendencia central.

De la misma forma se procederá con la construcción de tablas estadísticas y gráficos correspondientes.

Para la contratación de la hipótesis se acudirá al auxilio de la estadística inferencial.

3.8.2. Modelo hermenéutico

La interpretación de datos simbólicos procesados será descrita, explicada y argumentada mediante un lenguaje técnico con el propósito de que la comunidad interesada en el tema comprenda los resultados.

3.9. Ámbito de estudio

En la Institución Educativa 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018.



CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación e interpretación de datos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al aplicar una lista de cotejo sobre el aprendizaje cooperativo del área de matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria educativa suministrado a 10 niños del 6° grado, cuyas edades fluctúan entre los 11 y 12 años. Esta lista de cotejo se aplicó dos veces, la primera vez en la prueba de entrada para conocer el nivel de aprendizaje cooperativo del área de matemática de los estudiantes antes del experimento y segunda vez en la prueba de salida para conocer el efecto que tuvo la aplicación de la robótica educativa en las sesiones de aprendizaje en la mejora del aprendizaje cooperativo del área de matemática.

Los resultados se presentan mediante tablas de frecuencia y figuras con su respectiva interpretación.

Para la interpretación cualitativa de los resultados se propone la siguiente tabla de rangos:

Variable dependiente: Aprendizaje cooperativo del área de matemática

Rangos	Categoría	Descripción
[0 – 16]	Deficiente	Evidencia que los estudiantes tienen un deficiente nivel de Aprendizaje cooperativo del área de matemática en la dimensión Resuelve problemas de cantidad, Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.
[17-32]	Regular	Evidencia que los estudiantes tienen un nivel regular de Aprendizaje cooperativo del área de matemática en la dimensión Resuelve problemas de cantidad, Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.
[33-48]	Bueno	Evidencia que los estudiantes tienen un buen nivel de Aprendizaje cooperativo del área de matemática en la dimensión Resuelve problemas de cantidad, Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Los ítems de estas dimensiones responden a la resolución de problemas con expresiones numéricas, formas geométricas, representaciones graficas además de comunicar y argumentar sus resultados.

Tabla 1

Nivel de Aprendizaje cooperativo del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [33- 48]	0	0%
Regular [17 -32]	4	40%
Deficiente [0 - 16]	6	60%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	14,6

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

De la tabla se puede apreciar que 6 estudiantes que representan el 60% están luego de la evaluación pre test en un nivel deficiente en la evaluación pre test y 4 estudiantes representando el 40% están en un nivel regular.

En general se obtiene un promedio de 14.6 puntos que indica que la población observada en general está en un nivel de Aprendizaje cooperativo deficiente en el área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Tabla 2

Nivel de Aprendizaje cooperativo del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [33- 48]	3	30%
Regular [17 -32]	7	70%
Deficiente [0 - 16]	0	0%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	56,55

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

De la tabla se puede apreciar que 7 estudiantes que representan el 70% están luego de la evaluación post test en el nivel regular en la evaluación post test y 3 estudiantes representando el 30% están en un buen nivel en la evaluación post test.

En general se obtiene un promedio de 56.55 puntos que indica que la población observada está en un buen nivel de Aprendizaje cooperativo en el área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Tabla 3

Nivel de la competencia resuelve problemas de cantidad del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [9- 12]	0	0%
Regular [5 - 8]	2	20%
Deficiente [0 - 4]	8	80%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	3,8

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

De la tabla se puede apreciar que 8 estudiantes que representan el 80% luego de la evaluación pre test se encuentran en un nivel deficiente y 2 estudiantes representando el 20% están en un nivel regular.

En general se obtiene un promedio de 3,8 puntos que indica que la población observada está en un nivel deficiente en la competencia Resuelve problemas de cantidad del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Tabla 4

Nivel de la competencia resuelve problemas de cantidad del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [9- 12]	4	40%
Regular [5 - 8]	5	50%
Deficiente [0 - 4]	1	10%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	14,73

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

De la tabla se puede apreciar que 5 estudiantes que representan el 50% luego de la evaluación pos test se encuentran en el nivel regular, 4 estudiantes que representan el 40% después de la evaluación pos test están en un buen nivel y 1 estudiante representando el 10% está en un nivel deficiente en la evaluación pos test.

En general se obtiene un promedio de 14,73 puntos que indica que la población observada está en un buen nivel en la competencia Resuelve problemas de cantidad del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Tabla 5

Nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [9- 12]	0	0%
Regular [5 - 8]	2	20%
Deficiente [0 - 4]	8	80%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	3,5

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

De la tabla se puede apreciar que 8 estudiantes que representan el 80% luego de la evaluación pre test se encuentran en el nivel deficiente y 2 estudiantes que representan el 20% están en un nivel regular en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio regular de la evaluación pre test.

En general se obtiene un promedio de 3,5 puntos que indica que la población observada está en un nivel deficiente en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Tabla 6

Nivel de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [9- 12]	2	20%
Regular [5 - 8]	8	80%
Deficiente [0 - 4]	0	0%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	7,5

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

De la tabla se puede apreciar que 8 estudiantes que representan el 80% luego de la evaluación post test están en el nivel regular durante el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio y 2 estudiantes que representan el 20% están en un buen nivel en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

En general se obtiene un promedio de 7,5 puntos que indica que la población observada está en un nivel regular en la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Tabla 7

Nivel de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [9- 12]	0	0%
Regular [5 - 8]	4	40%
Deficiente [0 - 4]	6	60%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	3,8

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

De la tabla se puede apreciar que 6 estudiantes que representan el 60% luego de la evaluación pre test se encuentran en el nivel deficiente y 4 estudiantes representando el 40% está en un nivel regular.

En general se obtiene un promedio de 3,8 puntos que señala que la población observada está en un nivel deficiente en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Tabla 8

Nivel de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [9- 12]	2	20%
Regular [5 - 8]	7	70%
Deficiente [0 - 4]	1	10%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	7,1

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

De la tabla se puede observar que 7 estudiantes los cuales representan el 70% luego de la evaluación pos test se encuentran en el nivel regular, 2 estudiantes que representan el 20% están después de la evaluación pos test en un buen nivel y 1 estudiante representando el 10% está en un nivel deficiente en la evaluación pos test

En general se logra un promedio de 7,1 puntos que señala que la población observada está en un nivel regular en el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Tabla 9

Nivel de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [9- 12]	0	0%
Regular [5 - 8]	4	40%
Deficiente [0 - 4]	6	60%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	3,8

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

En la tabla se muestra que de todos los estudiantes observados 6 de ellos que representan el 60% luego de la evaluación pre test se encuentran en un nivel deficiente y 4 estudiantes representando el 40% está en un nivel regular.

En general se obtuvo un promedio de 3,8 puntos que indica que la población observada presentó un nivel deficiente en el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación pre test.

Tabla 10

Nivel de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria en la evaluación post test.

Categoría	f (i)	h (i) %
Bueno [9- 12]	6	60%
Regular [5 - 8]	3	30%
Deficiente [0 - 4]	1	10%
Total	10	100%
Media aritmética o promedio	$\bar{x}$	8,4

Nota: Base de datos de la lista de cotejo.

Interpretación

En la tabla se muestra que de todos los estudiantes observados 6 estudiantes representando el 60% están en un buen nivel después de la evaluación post test, 3 estudiantes representando el 30% luego de la evaluación post test se encuentran en el nivel regular y el 1 estudiantes representando el 10% desarrollaron un nivel deficiente.

En general se logra un promedio de 8,4 puntos que indica que la población observada presentó un nivel regular en el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de Matemática en niños y niñas del sexto grado de educación primaria después de la evaluación post test.

Tabla 11

Nivel de Aprendizaje cooperativo del área de Matemática por dimensiones en niños y niñas del sexto grado de educación primaria pre test y post test.

DIMENSIONES	PRE TEST		POST TEST		DIFERENCIA	
	$\bar{x}$	h%	$\bar{x}$	h%	$\bar{x}$	h%
D1: Resuelve problemas de cantidad	4	31.7%	15	122.8%	11	91.1%
D2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	4	29.2%	8	62.5%	4	33.3%
D3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	4	31.7%	7	59.2%	3	27.5%
D4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	4	31.7%	8	70.0%	5	38.3%
Aprendizaje cooperativo	15	30.4%	57	117.8%	42	87.4%

Interpretación

La tabla N° 11 presenta los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento de recolección de datos para determinar nivel de Aprendizaje cooperativo del área de Matemática por dimensiones en niños y niñas del sexto grado de educación primaria pre test y post test.

En general: Aprendizaje cooperativo, se obtiene un promedio de 15 puntos en la evaluación pre test que representa un 30.4% de logro, mientras que en la evaluación post test se obtiene un promedio de 57 que representa un 117.8% de logro, es decir se ha logrado una mejora de 42 puntos que representan un 87.4% de logro, mejora significativa que se le atribuye a la aplicación de la robótica educativa.

En la dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad, se obtiene un promedio de 4 puntos en la evaluación pre test que representa un 31.7%

de logro, mientras que en la evaluación post test se obtiene un promedio de 15 que representa un 122.8% de logro, es decir se ha logrado una mejora de 11 puntos que representan un 91.1% de logro, mejora significativa que se le atribuye a la aplicación de la robótica educativa.

En la dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, se obtiene un promedio de 4 puntos en la evaluación pre test que representa un 29.2% de logro, mientras que en la evaluación post test se obtiene un promedio de 8 que representa un 62.5% de logro, es decir se ha logrado una mejora de 4 puntos que representan un 33.3% de logro, mejora significativa que se le atribuye a la aplicación de la robótica educativa.

En la dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, se obtiene un promedio de 4 puntos en la evaluación pre test que representa un 31.7% de logro, mientras que en la evaluación post test se obtiene un promedio de 7 que representa un 59.2% de logro, es decir se ha logrado una mejora de 3 puntos que representan un 27.5% de logro, mejora significativa que se le atribuye a la aplicación de la robótica educativa.

En la dimensión 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, se obtiene un promedio de 4 puntos en la evaluación pre test que representa un 31.7% de logro, mientras que en la evaluación post test se obtiene un promedio de 8 que representa un 70.0% de logro, es decir se ha logrado una mejora de 5 puntos que representan un 38.3% de logro, mejora significativa que se le atribuye a la aplicación de la robótica educativa.

4.2. Contrastación de hipótesis

A continuación, se realiza la validación de las hipótesis de investigación mediante la prueba de Wilcoxon.

4.2.1. Contrastación de la hipótesis general

HG: La robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018.

1° Formulación de hipótesis:

Ho: $X = Y$ No existen diferencias significativas en el nivel de aprendizaje cooperativo, entre la evaluación pre test y post test.

Ha: $X \neq Y$ Existen diferencias significativas en el nivel de aprendizaje cooperativo, entre la evaluación pre test y post test.

2° Nivel de significación:

Se ha seleccionado un nivel de significancia o error utilizado es del 5% ó $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

3° Cálculo estadístico de prueba:

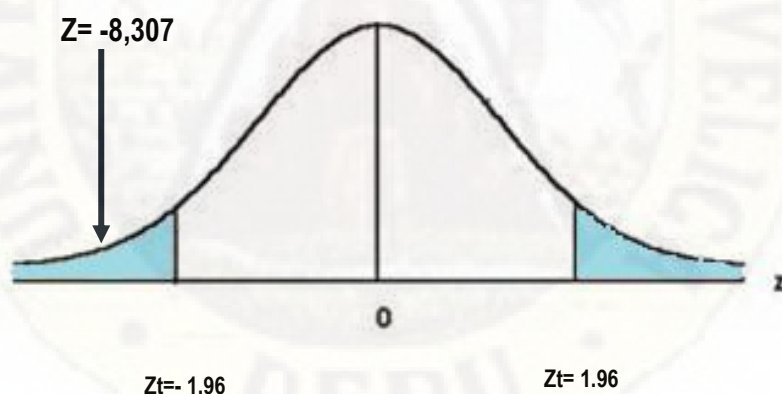
De acuerdo al tamaño de la muestra se tiene $n = 10$ en el grupo experimental eligiendo la prueba Wilcoxon, que tiene la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

Tabla 12*Calculo estadístico de la hipótesis general*

Datos	Grupo experimental
$n(n+1)$	110
$n(n+1)/4$	27.5
$2n+1$	21
$n(n+1)(2n+1)/24$	96.25
Raíz cuadrada $[n(n+1)(2n+1)/24]$	9.810708435
$S+ - n(n+1)/4$	-81.5
Z	-8.30724922

Luego de reemplazar los datos en la fórmula se obtiene un $Z = -8.307$, correspondiente un $Z_{\text{tabla}} = 1.96$.

4° Toma de decisiones:

Como el valor de Z calculado $= -8,307$ se ubica en la zona de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

∴ A un nivel de confianza del 95% podemos afirmar que la robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del

sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, con lo cual queda comprobada la hipótesis general.

4.2.2. Contrastación de las hipótesis específicas

Comprobación de la hipótesis específica N° 01

HE1: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018.

1° Formulación de hipótesis:

Ho: $X = Y$ No existen diferencias significativas en el nivel de resolución de problemas de cantidad, entre la evaluación pre test y post test.

Ha: $X \neq Y$ Existen diferencias significativas en el nivel de resolución de problemas de cantidad, entre la evaluación pre test y post test.

2° Nivel de significación:

Se ha seleccionado un nivel de significancia o error utilizado es del 5% ó $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

3° Cálculo estadístico de prueba:

De acuerdo al tamaño de la muestra se tiene $n = 10$ en el grupo experimental eligiendo la prueba Wilcoxon, que tiene la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

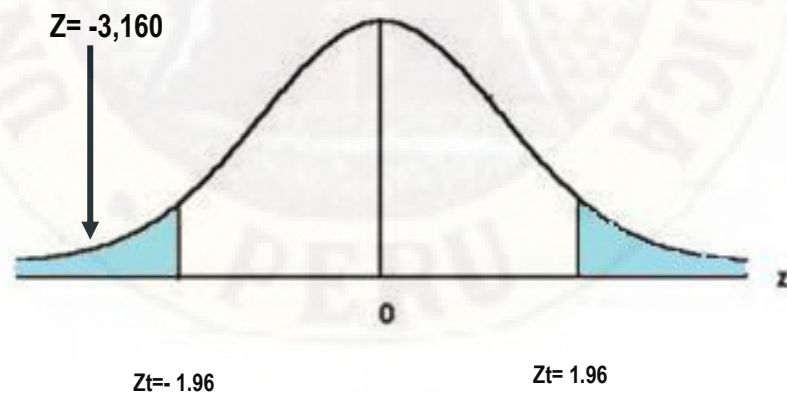
Tabla 13

Calculo estadístico de la hipótesis específica 01

Datos	Grupo experimental
$n(n+1)$	110
$n(n+1)/4$	27.5
$2n+1$	21
$n(n+1)(2n+1)/24$	96.25
Raíz cuadrada $[n(n+1)(2n+1)/24]$	9.810708435
$S_+ - n(n+1)/4$	-31
Z	- 3.160

Luego de reemplazar los datos en la fórmula se obtiene un $Z = -3.160$, correspondiente un $Z_{\text{tabla}} = 1.96$.

4° Toma de decisiones:



Como el valor de Z calculado = $-3,160$ se ubica en la zona de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

∴ A un nivel de confianza del 95% podemos afirmar que la

robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, con lo cual queda comprobada la hipótesis específica N° 01.

Comprobación de la hipótesis específica N° 02

HE2: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018.

1° Formulación de hipótesis:

Ho: $X = Y$ No existen diferencias significativas en el nivel de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, entre la evaluación pre test y post test.

Ha: $X \neq Y$ Existen diferencias significativas en el nivel de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, entre la evaluación pre test y post test.

2° Nivel de significación:

Se ha seleccionado un nivel de significancia o error utilizado es del 5% ó $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

3° Cálculo estadístico de prueba:

De acuerdo al tamaño de la muestra se tiene $n = 10$ en el grupo

experimental eligiendo la prueba Wilcoxon, que tiene la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

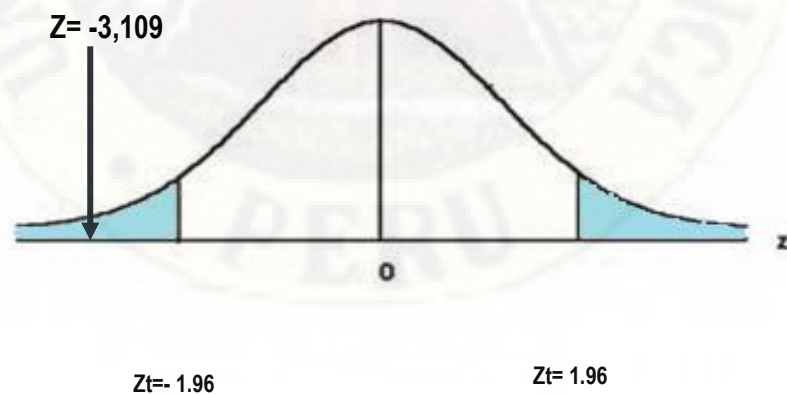
Tabla 14

Calculo estadístico de la hipótesis específica 02

Datos	Grupo experimental
$n(n+1)$	110
$n(n+1)/4$	27.5
$2n+1$	21
$n(n+1)(2n+1)/24$	96.25
Raíz cuadrada $[n(n+1)(2n+1)/24]$	9.810708435
$S_+ - n(n+1)/4$	-30.5
Z	- 3.109

Luego de reemplazar los datos en la fórmula se obtiene un $Z = -3.109$, correspondiente un $Z_{\text{tabla}} = 1.96$.

4° Toma de decisiones:



Como el valor de Z calculado = -3.109 es mayor al valor Z tabla = 1.96 que se ubica en la zona de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

∴ A un nivel de confianza del 95% podemos afirmar que la robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, con lo cual queda comprobada la hipótesis específica N° 02.

Comprobación de la hipótesis específica N° 03

HE3: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018.

1° Formulación de hipótesis:

Ho: $X = Y$ No existen diferencias significativas en el nivel de resolución de problemas de forma, movimiento y localización, equivalencia y cambio, entre la evaluación pre test y post test.

Ha: $X \neq Y$ Existen diferencias significativas en el nivel de resolución de problemas de forma, movimiento y localización, equivalencia y cambio, entre la evaluación pre test y post test.

2° Nivel de significación:

Se ha seleccionado un nivel de significancia o error utilizado es del 5% ó $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

3° Cálculo estadístico de prueba:

De acuerdo al tamaño de la muestra se tiene $n = 10$ en el grupo experimental eligiendo la prueba Wilcoxon, que tiene la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

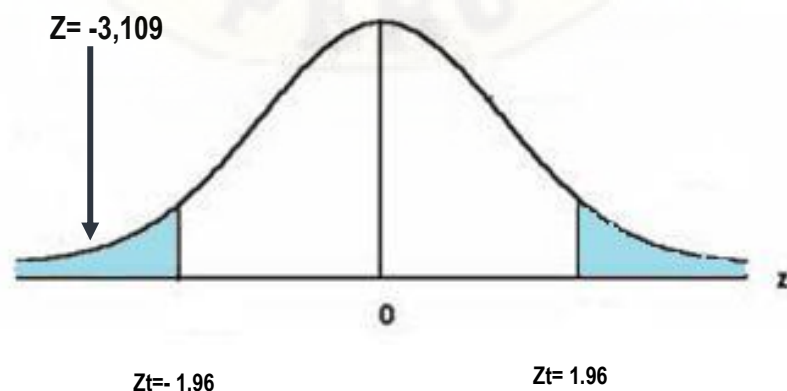
Tabla 15

Calculo estadístico de la hipótesis específica 03

Datos	Grupo experimental
$n(n+1)$	110
$n(n+1)/4$	27.5
$2n+1$	21
$n(n+1)(2n+1)/24$	96.25
Raíz cuadrada $[n(n+1)(2n+1)/24]$	9.810708435
$S_+ - n(n+1)/4$	-30.5
Z	- 3.109

Luego de reemplazar los datos en la fórmula se obtiene un $Z = -3.109$, correspondiente un $Z_{\text{tabla}} = 1.96$.

4° Toma de decisiones:



Como el valor de Z calculado = -3,109 es mayor al valor Z tabla = 1.96 que se ubica en la zona de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

∴ A un nivel de confianza del 95% podemos afirmar que la robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, con lo cual queda comprobada la hipótesis específica N° 03.

Comprobación de la hipótesis específica N° 04

HE4: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018.

1° Formulación de hipótesis:

$H_0: X = Y$ No existen diferencias significativas en el nivel de resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre, entre la evaluación pre test y post test.

$H_a: X \neq Y$ Existen diferencias significativas en el nivel de resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre, entre la evaluación pre test y post test.

2° Nivel de significación:

Se ha seleccionado un nivel de significancia o error utilizado es del 5% ó $\alpha = 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

3° Cálculo estadístico de prueba:

De acuerdo al tamaño de la muestra se tiene $n = 10$ en el grupo experimental eligiendo la prueba Wilcoxon, que tiene la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{S_+ - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

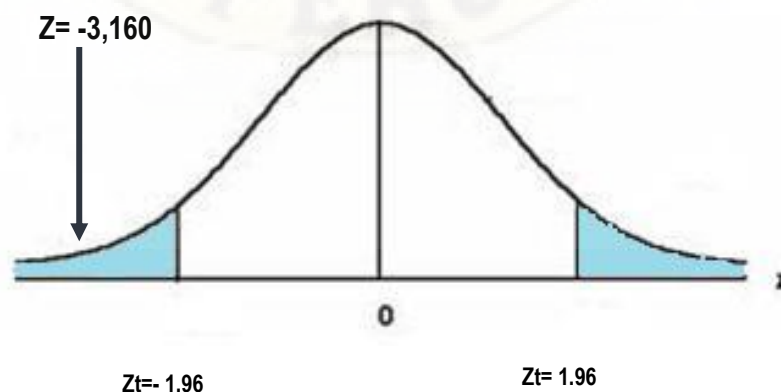
Tabla 16

Calculo estadístico de la hipótesis específica 04

Datos	Grupo experimental
$n(n+1)$	110
$n(n+1)/4$	27.5
$2n+1$	21
$n(n+1)(2n+1)/24$	96.25
Raíz cuadrada $[n(n+1)(2n+1)/24]$	9.810708435
$S_+ - n(n+1)/4$	-31
Z	- 3.160

Luego de reemplazar los datos en la fórmula se obtiene un $Z = -3.160$, correspondiente un $Z_{\text{tabla}} = 1.96$.

4° Toma de decisiones:



Como el valor de Z calculado = -3,160 es mayor al valor Z tabla = 1.96 que se ubica en la zona de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

∴ A un nivel de confianza del 95% podemos afirmar que la robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, con lo cual queda comprobada la hipótesis específica N° 04.

4.3. Discusión de resultados

La discusión de resultados se realiza contrastando los hallazgos encontrados con lo señalado en el marco teórico y los antecedentes de investigación.

La hipótesis general dice: La robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, en efecto los resultados en la tabla 12 indican el valor de Z calculado = -8,307 se ubica en la zona de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a), resultado que comprueba la mejora significativa en el aprendizaje cooperativo en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna ha mejorado por efecto de la aplicación de La robótica educativa.

Los resultados encontrados tienen concordancia con lo enunciado por Mendoza, R. y Vizurraga, J. (2018) quienes arribaron a la siguiente conclusión. Los resultados obtenidos mediante la prueba t de Student mostraron la aceptación de la hipótesis de trabajo, considerando los valores de $8,34 > 2,063$ con 24 grados de libertad, demostrando que la incidencia del manejo de la aplicación del Scratch en Robótica Educativa en el mejoramiento del aprendizaje colaborativo proporciona efectos positivos e importantes, para desarrollar habilidades individuales y grupales en cuanto a la interdependencia positiva, promoción de la interacción, responsabilidad individual e interacción, así como la construcción de conocimientos, satisfacción y motivación para la investigación, escuchar, discernir y comunicar ideas a través de las diversas actividades asignadas y los recursos utilizados, teniendo en cuenta el potencial interactivo que proporciona un ordenador.

Los resultados presentados en la tabla 13 indican que con un Z calculado = $-3,160$ ubicado en la región de rechazo, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a) con lo cual podemos afirmar que la robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, lo cual nos indica que existe una mejora significativamente en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática luego de la aplicación de robótica educativa en la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo.

En la tabla N° 14 el valor de Z calculado = $-3,109$ se ubica en la región de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a) la robótica educativa influye significativamente en la resolución en problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación

primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, indicando que existe una mejora significativamente en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática luego de la aplicación de robótica educativa en la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo.

En la tabla N° 15 el valor de Z calculado = -3,109 se ubica en la región de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a) sustentando que la robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, indicando que existe una mejora significativamente en la resolución en problemas de forma, movimiento y localización del área de Matemática luego de la aplicación de robótica educativa en la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo.

La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas en gestión de datos e incertidumbre del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, en efecto en la tabla N° 16 se obtiene un $Z_c = -3,160$ el cual cae en la región de rechazo indicando la existencia de una mejora significativa en la resolución de problemas en gestión de datos e incertidumbre del área de Matemática luego de la aplicación de robótica educativa en la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo.

En conclusión, se está en condiciones de afirmar que existe una

mejora significativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, luego de la aplicación de una robótica educativa, con lo cual queda validada la presente investigación.



CONCLUSIONES

Se ha logrado demostrar que la robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, según la percepción de los docentes de la Institución Educativa N° 22105, esto se ve reflejado en la tabla N° 12 donde se presenta un $Z_c = -8,307$ con lo cual se comprueba la influencia entre las variables en estudio.

Se ha logrado demostrar que la robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje de la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, según la percepción de los docentes de la Institución Educativa N° 22105, esto se ve reflejado en la tabla N° 13 donde se presenta un $Z_c = -3,160$ con lo que se comprueba la influencia entre las variables en estudio.

Se ha logrado demostrar que la robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, según la percepción de los docentes de la Institución Educativa N° 22105, esto se ve reflejado en la tabla N° 14 donde se presenta un $Z_c = -3,109$ que cae en la región de rechazo, con lo cual se comprueba la influencia entre las variables en estudio.

Se ha logrado demostrar que la robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje de resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, esto se ve reflejado en la tabla N° 15 donde se presenta un $Z_c = -3,109$ que cae en la región de rechazo, con lo cual se comprueba la influencia entre las variables en estudio.

Se ha logrado demostrar que la robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje de resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna, durante el 2018, esto se ve reflejado en la tabla N° 16 donde se presenta un $Z_c = -3,160$ que cae en la región de rechazo, con lo cual se comprueba la influencia entre las variables en estudio.

RECOMENDACIONES

Que el MINEDU establezca políticas de estímulos para el reconocimiento público de las instituciones y/o personal que desarrolle la robótica educativa.

La DRE del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna debe ejecutar seminarios talleres para el personal pedagógico de todas las Instituciones educativas, para el conocimiento, manejo y dominio de esta metodología tan eficaz.

Realizar estudios de tipo aplicativo propiamente dicho, a través de la aplicación de talleres pedagógicos, que permita profundizar y ampliar el uso de la robótica educativa en el proceso de aprendizaje – enseñanza.

Los directores de las Instituciones educativas deben controlar que se ejecuten los planes pedagógicos, pues un buen desarrollo del desempeño docente es fundamental para mejorar la calidad del aprendizaje cooperativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acosta, M, Forigua, C y Navas, M. (2015). *Robótica educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.
- Acuña, A. (2004). *Robótica y aprendizaje por diseño*. Extraído el 12 de febrero de 2012, de http://www.educoas.org/porta/ineam/premio/es58_2004.pdf.
- Angulo, J. (2017). *El aprendizaje cooperativo*. ISUR. Recuperado en 23 de febrero de 2020, de <https://www.isur.edu.pe/es/articulo/escuela-de-negocios/el-aprendizaje-cooperativo>
- Armas, R. (2015). *La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje de la electricidad del área de ciencia y ambiente en los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la I.E N° 3033 Andrés Avelino Cáceres Ugel 02 del distrito de San Martín de Porres*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Perú.
- Astupiña, T. (2018). *Robótica y desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes de la Institución Educativa 22533 Antonia Moreno de Cáceres de Ica*. (Tesis de segunda especialidad profesional). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.
- Bautista, H.; García, J; Maguiña, E y Tello, E. (2005). *Teoría Socio Cultural del Aprendizaje*. [Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos29/teoria-aprendizaje/aprendizaje.shtml>]. [Consultado: el 12 de junio de 2011].
- Baigorri C., Bachs X., y Reyes M. (1997). *Enseñar y aprender tecnología en la educación secundaria*. Primera edición. Barcelona, España: Editorial Horsori.

- Brites de Vila, G y Almoño de Jenichen, L. (2002). *Inteligencias Múltiples: Juegos y dinámicas para multiplicar las formas de aprender utilizando al máximo las capacidades de la mente*. Argentina: Editorial Bonum.
- Camarena, R. (2017). *Efectos de la robótica educativa en el rendimiento académico en el nivel primario*. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo.
- Carrasco, S. (2013). *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima, Perú: San Marcos.
- Castillo, R. (2014). *Robótica educativa: espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades de los niños y jóvenes de las instituciones educativas*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno - Perú.
- Damon, W. (1984). *Peer Education: The untapped potential*. Journal of Applied Developmental Psychology, 5, 331-343.
- Domingo, J. (2008). *El aprendizaje cooperativo*, Cuadernos de trabajo social, 21, 231-246
- Educarchile. (2017). *Lista de cotejo y escala de apreciación*. Obtenido de <http://ww2.educarchile.cl/Portal.Base/Web/verContenido.aspx?ID=181752>
- Estrada, M.; Monferrer, D. & Moliner, M. (2016). *El aprendizaje cooperativo y las habilidades socio-emocionales: Una experiencia docente en la asignatura técnica de ventas*. Formación universitaria, 9(6), 43-62. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000600005>
- Flores, A. (2018). *Efectividad del programa de robótica "STEM" en el aprendizaje del área de matemática en estudiantes de grado séptimo*

- en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta, Girardot, Colombia, 2016. (Tesis doctoral). Universidad Norbert Wiener. Perú.
- Gómez, J. (2007). *Aprendizaje cooperativo: Metodología didáctica para la escuela inclusiva*. La salle- ARLEP. Madrid.
- Gonzales, B. (2019). *El aprendizaje cooperativo y su influencia en el desarrollo de capacidad de trabajo en equipo en estudiantes de confección industrial*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.
- Gutiérrez, B. (2016). *La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo* (Tesis doctoral). Universidad Minuto de Dios UIMINUTO. Bogotá.
- Hernández, S. (2008). *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), vol. 5, N° 2. Extraído el 12 de febrero de 2012, de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación (Quinta ed.)*. Ciudad de México D.F, México: Mc Graw-Hill.
- Johnson, D y Johnson, R. (1994). *An Overview of Cooperative Learning*, en Thousand, J.S., Vila, R.A. y Nevin, A.I.: *Cretivity and Collaborative Learning. A practical Guide to Empowering Students and Teachers*. Baltimnore: Paul H. Brookes. Versión catalana del 1997, en Suports, N° 1, pp. 54-64.
- Jhonson, D. & Jhonson, R. (2009). *Aprender juntos y solos*. (Primera edición). Buenos Aires: Grupo Editorial Aique.
- Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1994). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. [Versión PDF].

- Johnson, D., Johnson y Smith, K. (1998). *Cooperative learning returns to college: What evidence is there that it works?* Change, 30(4), 27-35.
- Linares, A. (2017). *El aprendizaje cooperativo y su influencia en el rendimiento académico en el área de matemática de los alumnos de educación secundaria*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres. Lima.
- Marcos, A., (2006). *El Aprendizaje Cooperativo: Diseño de una Unidad Didáctica y Observaciones sobre su Aplicación Práctica en un Grupo de Estudiantes Griegos*. [Disponible en: <http://www.slideshare.net/necromanolo/aprendizaje-cooperativo-anamarcos>]. [Consultado: el 22 de junio de 2011].
- Mendoza, R. y Vizurraga, J. (2018). *Aplicación del scratch en robótica educativa para el mejoramiento del aprendizaje colaborativo, en los estudiantes del 5to. Grado de educación secundaria de la institución educativa industrial N° 3 Antenor Rizo Patrón Lequerica–Pasco 2017*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Pasco-Perú.
- MINEDU (2016). *Programa curricular de Educación Secundaria*. Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Manual pedagógico robótica educativa WeDo*. Disponible en: <http://www.perueduca.pe/robotica/#robotica>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Manual técnico software de robótica educativa*. Disponible en: <http://www.perueduca.pe/robotica/#robotica>
- Morales, G. (2018). *La robótica educativa para el aprendizaje de la Geometría en estudiantes de Educación Básica Regular*. (Tesis de Licenciado). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.

- Nevárez, M. (2016). *La robótica educativa como herramienta de aprendizaje colaborativo en estudiantes de educación general básica superior*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/625/1/NEVAREZ%20TOLEDO%20%20%20MANUEL%20ROGELIO.pdf>
- Niño, L. (2018). *Robótica educativa asistida por Arduino como herramienta para la construcción de aprendizajes significativos en el área de tecnología en el grado noveno de la Escuela Normal Superior del Quindío sede Fundanza*. (Grado de Maestría). Universidad Cooperativa de Colombia Pereira.
- Odorico, A. (2004). *Marco teórico para una robótica pedagógica*. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, vol. 1(3), 34-46. Extraído el 12 de febrero de 2012, de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010103/A4oct2004.pdf>.
- Ordaya, A. y Sarmiento, J. (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* (Tesis de grado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Perú.
- Ortega, M. (2019). *El aprendizaje cooperativo en la producción de textos narrativos en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa "Nuestra Señora de las Américas" N° 22777-Pisco*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.
- Piaget, J. (1976). *Psicología e pedagogía*. Rio de Janeiro: Forense-Universitaria.
- Poco, R. (2018). *La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo en estudiantes de primero de secundaria de la I.E. General*

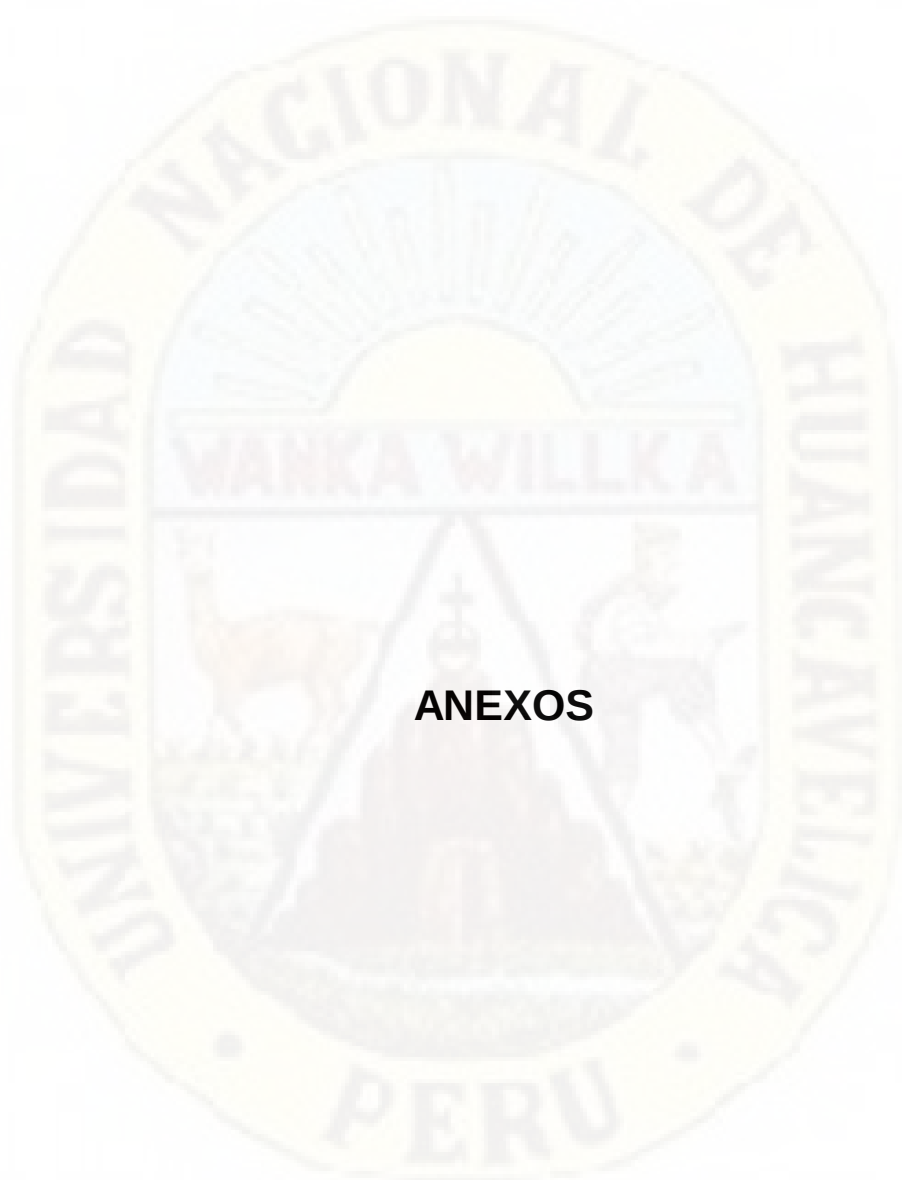
- José de San Martín. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa.
- Raga, A. (2006). *Planificación de actividades didácticas para la enseñanza y Aprendizaje de la ciencia y la tecnología a través de la robótica pedagógica con enfoque CTS*. Obtenido de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ6345.pdf>
- Restrepo, B. (2005). *Aprendizaje basado en problemas, ABP: una innovación didáctica para la enseñanza universitaria*. Colombia. Revista Educación y Educadores v.8. [consulta: junio de 2015] <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>
- Ruiz, E. (2007). *Educatrónica innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Primera edición. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos S.A
- Sánchez, J, (2011). *Diagnóstico y aplicación de los estilos de aprendizaje en los estudiantes del bachillerato internacional: una propuesta pedagógica para la enseñanza eficaz de la robótica educativa*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.
- Sánchez, H., y Reyes, C. (2015). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima, Perú.
- Skinner, B. (1971). *Beyond freedom and dignity*. New York: Knopf.
- Toledo, C y Salazar, L. (2019). *Aplicación didáctica del EDMODO para el aprendizaje cooperativo en estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I.E "Víctor Manuel Maurtua" del distrito de Parcona*. (Tesis de segunda especialidad profesional). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.
- Vallet, T.; Rivera, P.; Vallet, L. & Vallet, A. (2017). *Aprendizaje*

cooperativo, aprendizaje percibido y rendimiento académico en la enseñanza del marketing. Educación XX1, 20(1),277-297.[fecha de Consulta 23 de Febrero de 2020]. ISSN: 1139-613X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=706/70648172013>

Vargas, S. (2019). *El kit robótica wedo en el desarrollo de la creatividad de los niños del iv ciclo de primaria*. (Tesis de segunda especialidad profesional). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.

Vygotsky, L. (1978). *Interaction Between Learning and Development*. In: Mind in Society. Cambridge. MA: Harvard University Press, pp.79-91.

Villegas, M. (2010). *Efecto del método de aprendizaje cooperativo en la formación académica de los alumnos de la Escuela Académica Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann* (Tesis grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.



ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL APRENDIZAJE COOPERATIVO DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN NIÑOS Y NIÑAS DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
Problema General ¿En qué medida influye la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna? Problemas Específicos P.E.1 ¿Cómo influye la robótica educativa en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna? P.E.2 ¿Cómo influye la robótica educativa en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. P.E.3 ¿Cómo influye la robótica	Objetivo General Establecer la influencia de la robótica educativa en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. Objetivos Específicos O.E.1: Determinar la influencia de la robótica educativa en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. O.E.2: Determinar la influencia de la robótica educativa en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de	Hipótesis General La robótica educativa influye significativamente en el aprendizaje cooperativo del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. Hipótesis Específicas H.E.1: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. H.E.2: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de Matemática en los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. H.E.3: La robótica educativa influye significativamente en la resolución	Variable independiente: Robótica educativa Dimensiones: D1: Diseño D2: Construcción D3: Evaluación Variable dependiente: Aprendizaje cooperativo del área de Matemática Dimensiones: D1: Resuelve problemas de cantidad D2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. D3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. D4: Resuelve problemas de gestión de datos	Tipo: Investigación aplicada Nivel: Investigación explicativa Método: Cuantitativo. Diseño: Pre-experimental con pre-prueba y post-prueba solo con grupo experimental G.E. O1 X O2 Población: Está conformada por de 20 niños de 6to grado de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. Muestra: Está constituida por 10 niños del 6° grado sección A, cuyas edades fluctúan entre los 11 y 12 años. Muestreo: Se ha seleccionado el muestreo no probabilístico criterial. Técnicas: La observación y experimentación Instrumentos: Lista de cotejo. Técnicas de procesamiento y análisis de datos: Se empleará la clasificación, codificación, calificación, tabulación estadística e interpretación de los datos. Prueba de hipótesis: Se empleó la prueba Wilcoxon.

educativa en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna? P.E.4 ¿Cómo influye la robótica educativa en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna?	Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. O.E.3: Determinar la influencia de la robótica educativa en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. O.E.4: Determinar la influencia de la robótica educativa en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.	de problemas de forma, movimiento y localización del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna. H.E.4: La robótica educativa influye significativamente en la resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre del área de matemática de los niños y niñas del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 22105 de Tantas, del distrito de Huamatambo, provincia de Castrovirreyna.	e incertidumbre.	
--	---	---	-------------------------	--

ANEXO N° 02: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR EL APRENDIZAJE COOPERATIVO DEL ÁREA DE MATEMÁTICA

Grado y sección: **Código:**

Instrucciones: Lea atentamente los siguientes casos y marca con una (X) dentro del recuadro, según sea tu posición frente a cada uno de ellos.

Siempre (3 puntos)

Casi siempre (2 puntos)

A veces (1 punto)

Nunca (0 punto)

N°	PREGUNTAS	ALTERNATIVAS			
		Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
	Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad				
1.	Traduce cantidades a expresiones numéricas				
2.	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones				
3.	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo				
4.	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones				
	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio				
5.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas				
6.	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas				
7.	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales				
8.	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.				
	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización				
9.	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones				
10.	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas				
11.	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio				
12.	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas				
	Dimensión 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre				
13.	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.				
14.	Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos				
15.	Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos				
16.	Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida				
	SUB-TOTAL				
	TOTAL				

ANEXO N° 03: FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(CREADO POR LA LEY N°25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

POR CRITERIO DE JUECES



I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellido y nombre del Juez : Dra. Yrma Rosa Godoy Pereyra
 1.2 Cargo e institución donde labora : Docente / UNICA
 1.3 Nombre del instrumento evaluado: Lista de cotejo
 1.4 Autor del instrumento : Victor Antonio Moseaiza Torres

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y Comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				X	
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				X	
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos				X	
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los items				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					10	
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = 1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E = \frac{40}{50} = 0.8$$

50

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00-0,60]
Observado	<0,60-0,70]
Aprobado	<0,70-1.00]

IV. CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

LUGAR: Huancavelica 26 de abril del 2018

Dra. Yrma Rosa Godoy Pereyra
 DOCTORA EN EDUCACIÓN
 FIRMA DEL JUEZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(CREADO POR LA LEY N°25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

POR CRITERIO DE JUECES

I.DATOS GENERALES

- 1.1 -Apellido y nombre del Juez : Dr. Genaro Mario Condori Ramos
 1.2 Cargo e institución donde labora : Docente / UNH
 1.3 Nombre del instrumento evaluado: Lista de cotejo
 1.4 Autor del instrumento : Victor Antonio Moscaiza torres

II.ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y Comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				X	
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				X	
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos				X	
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = 1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E =$$

$$\frac{40}{50} = 0.8$$

50

III.CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00-0,60]
Observado	<0,60-0,70]
Aprobado	<0,70-1.00]

IV.CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

LUGAR: Huancavelica 26 de abril del 2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

Dr. GENARO MARIO CONDORI RAMOS
DOCENTE
FIRMA DEL JUEZ



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(CREADO POR LA LEY N°25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

POR CRITERIO DE JUECES

I.DATOS GENERALES

- 1.1 Apellido y nombre del Juez : Mg. Jesus Miguel Ramos Cruz
 1.2 Cargo e institución donde labora : Docente / UNICA
 1.3 Nombre del instrumento evaluado: Lista de cotejo
 1.4 Autor del instrumento : Victor Antonio Moscarza torres

II.ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y Comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				X	
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				X	
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos				X	
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores y los ítems				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = 1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E =$$

$$\frac{40}{50} = 0.8$$

50

III.CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiencia de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	[0,00-0,60]
Observado	<0,60-0,70]
Aprobado	<0,70-1.00]

IV.CALIFICACIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

LUGAR: Huancavelica 26 de abril del 2018

Jesús Miguel Ramos Cruz
 MAGÍSTER EN EDUCACIÓN
 LICENCIADO EN MATEMÁTICA

FIRMA DEL JUEZ

ANEXO N° 04: CONSTANCIA DE APLICACIÓN



Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Dirección
General de Educación
Primaria



"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

El que suscribe, el Director de la Institución Educativa N° 22105 del anexo de Tantas, distrito de Huamatambo, provincia Castrovirreyna, región Huancavelica, expide la presente;

CONSTANCIA DE APLICACIÓN

Que, el Señor: MOSCAIZA TORRES Victor Antonio, identificado con DNI N° 80043869, egresado de la Universidad Nacional de Huancavelica, quien aplico el instrumento de recolección de datos. Lista de cotejo para evaluar LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL APRENDIZAJE COOPERATIVO DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN NIÑOS Y NIÑAS DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA de la I.E. N° 22105 del anexo de Tantas, distrito de Huamatambo, provincia Castrovirreyna.

Se otorga la presente a petición del interesado para los fines que estime conveniente.

Atentamente,

Tantas, 30 de octubre de 2018.




MOSCAIZA TORRES Victor Antonio
DIRECTOR
I.E. N° 22105 - TANTAS

ANEXO N° 05: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA







ANEXO N° 05: SESIONES DE APRENDIZAJE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

Identificamos las estructuras rígidas y flexibles

I. Datos generales

Docente	Victor Antonio Moscaiza Torres	N° UD	02
Director	Victor Antonio Moscaiza Torres	Grado y Sección	6°
II.EE	22105	Tiempo	90 min

II. Propósitos y evidencias de aprendizaje

Competencia(s)/ Capacidad(es)	Desempeño	Evidencia	Instrumento
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. Diseña la alternativa de solución tecnológica	Representa su alternativa de solución tecnológica con dibujos y textos; describe sus partes o etapas, la secuencia de pasos y las características: dimensiones, forma, estructura y función. Selecciona herramientas, instrumentos y materiales según sus propiedades físicas; incluye los recursos a utilizar y los posibles costos. Considera el tiempo para desarrollarla y las medidas de seguridad necesarias	Participa en la construcción de estructuras sólidas para aplicarlos en máquinas simples, poniendo en práctica el aprendizaje cooperativo, la creatividad y perseverancia.	Lista de cotejo
Enfoque transversal	Actitudes observables		
Búsqueda de la excelencia	- Los niños y niñas muestran disposición al trabajo en equipo para lograr sus metas de equipo		

Antes de la sesión

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS Y MATERIALES UTILIZARA?
Preparar el kit de robótica educativa luego del inventario	Kit de robótica educativa. Proyector. Papelotes plumones

III. Momentos de la Sesión de Aprendizaje

Momentos /Procesos didácticos	Estrategias/actividades	Tiempo
INICIO	Saluda a los niños y niñas del salón se les da la bienvenida a los estudiantes y se presenta el profesor, se dialoga con ellos acerca de cómo se sienten para luego explorar el kit de robótica educativa. ✓ Le presentamos unas diapositivas sobre diferentes estructuras, luego se les pregunta: ¿Qué figuras han visto? ¿Qué formas tienen? ¿Puede soportar algún tipo de peso? ¿Cómo puedes armar algunas de ellas?	15
DESARROLLO	Cristhian es un estudiante muy hábil y curioso; desea elaborar diversas estructuras para construir una variedad de maquetas, para lo cual tiene que identificar cuales pueden soportar mayor peso sin que se puedan deformar. Cristhian no sabe qué estructura construir. ¿Cómo podrá Cristhian construir estructuras resistentes?: Se comunica el propósito: Hoy construiremos estructuras e identificaremos cuales son rígidas y cuales son flexibles. Los estudiantes proponen sus acuerdos de convivencia. Planteamiento del problema Estudiantes forman equipos de trabajo de 4 o 5 integrantes revisan las preguntas de la situación problemática y plantean otras interrogantes que les permita ampliar su información y ayudar a Cristhian como por ejemplo: ¿Qué tipo de estructura construiré?	20 10

	¿Cómo saber si la estructura es rígida o flexible? ¿Con que piezas las puedo construir? Planteamiento de soluciones Estudiantes formulan posibles soluciones para Cristhian, pero para ello deben revisar información en un texto de y que elaboren un organizador visual teniendo en cuenta las pautas proporcionadas por el docente, por ejemplo indican que debe contener: concepto, partes de la estructura, fuerzas en una estructura, etc. Concluida la lectura, un integrante de cada grupo expone su organizador. Por equipos se les proporciona tarjetas e indicamos que deben redactar su alternativa de solución al problema planteado (hipótesis). Diseño del prototipo Se les invita a diseñar un prototipo en el cual deben indicar sus partes, tipo de estructura, procedimientos, materiales que van a utilizar para la construcción y grafican su prototipo inicial. Se sugiere que para el diseño pueden utilizar la información sobre cómo construir estructura de su texto. Construcción y Validación del prototipo Cada equipo de trabajo expone su diseño de prototipo enfatizando partes y elementos con ayuda del kit de robótica educativa, explica los elementos de una estructura y muestra las diferentes formas indicando sus diferencias. Por equipos los estudiantes organizan sus materiales e inician la construcción de su prototipo, siempre y en todo momento docente motivará para que registren y grafiquen o tomen fotografías. Culminada la construcción del prototipo, un representante del equipo expone indicando materiales utilizados, procedimientos ejecutados, tipo de estructura y justifica la elección (rígida o flexible) Se pide a cada equipo verificar si funcionan o no sus prototipos colocando pesos en la parte superior de cada estructura y luego van respondiendo preguntas como por ejemplo: ¿Cuál es más resistente? ¿A qué se debe?. El Docente monitorea constantemente el trabajo en equipos y refuerza con ellos todo lo realizado enfatizando los elementos fundamentales y los procedimientos para armar las estructuras. Estructuración del saber construido como respuesta al problema Los estudiantes revisan información y lo comparan con el diseño elaborado (anexo 01). Evaluación y comunicación Cada estudiante anota en su cuaderno: ¿Cómo podrá Cristhian construir la estructura e identificar qué tipo de estructura debe utilizar en su maqueta? ¿Qué elementos necesitará para armar estructuras rígidas y flexibles?	20 20
CIERRE	Se evaluará a los estudiantes teniendo en cuenta el Anexo 02. Se promueve la reflexión de los aprendido: ¿Qué aprendí? ¿Qué dificultades tuve? ¿Cómo supere esas dificultades? ¿Cómo me sentí cuando funcionó su prototipo? Los estudiantes en casa elaboran un organizador visual sobre el tema tratado. Investigar qué tipo de estructuras hay en su casa y expliquen el porqué de su uso.	5

ANEXO 1

ESTRUCTURAS:

Una estructura es una construcción en la que se organizan las partes individuales para formar un todo.

Todas las estructuras se encuentran sometidas a la influencia de fuerzas externas e internas.

Ejemplos de fuerzas externas que actúan sobre una estructura son el viento o el peso de camiones o autobuses al pasar sobre un puente. Una fuerza interna puede ser el peso de un tejado o la agitación de un gran motor diésel sobre su soporte. La elección de los materiales afectará al nivel de seguridad de una estructura.

PARTES DE UNA ESTRUCTURA

Una estructura de soporte está formada por piezas llamadas miembros. Este soporte es rígido porque está triangulado

FUERZAS EN UNA ESTRUCTURA

Las fuerzas que actúan sobre los miembros se denominan fuerzas tensoras o de compresión.

Las fuerzas tensoras estiran la estructura, y las de compresión la comprimen.

Los miembros en tensión se denominan uniones; los miembros sometidos a compresión se denominan puntales.

Ejemplos comunes de principios estructurales son los andamios, los edificios y los puentes.

Ejercicio 1

Ensamblar la siguiente estructura:

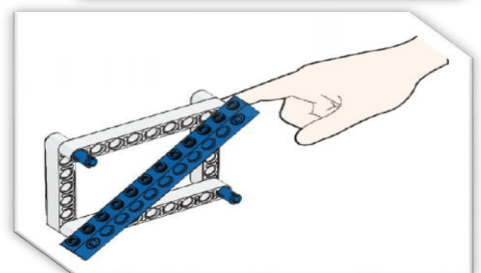
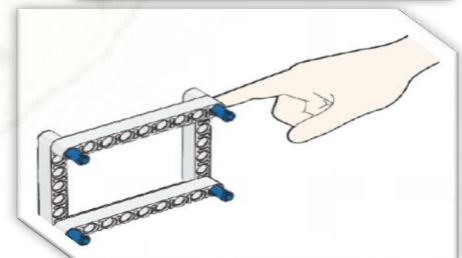
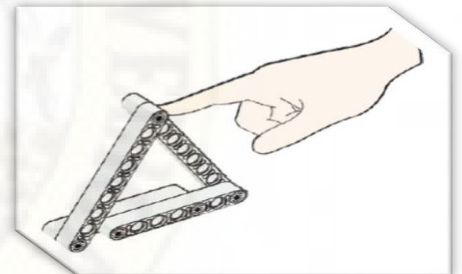
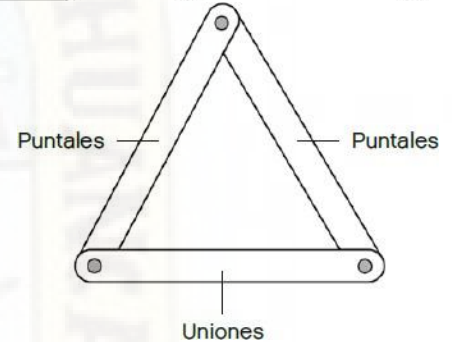
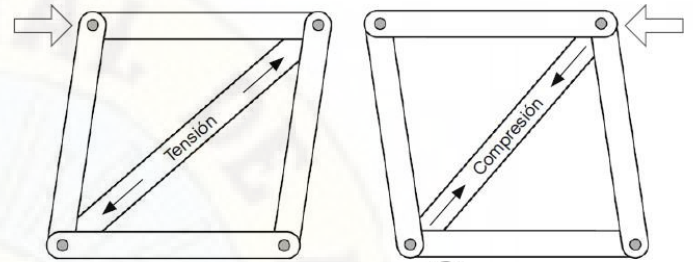
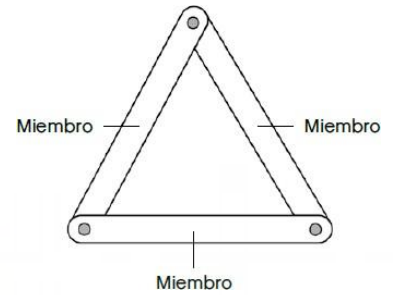
Este modelo presenta una estructura triangular. Cuando se empuja o se tira del soporte triangular, la forma no cambia. El soporte triangular es rígido.

Ejercicio 2

Este modelo presenta una estructura rectangular. El soporte rectangular cambia fácilmente al empujarlo o tirar de él. Un soporte rectangular no es rígido.

Ejercicio 3

Este modelo presenta una estructura rectangular soportada por un miembro cruzado. El soporte rectangular no cambia al empujarlo o tirar de él gracias al miembro cruzado. Los miembros cruzados otorgan rigidez al soporte rectangular.



LISTA DE COTEJO

ÁREA		Ciencia y Tecnología					
COMPETENCIA		DISEÑA Y CONSTRUYE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO.					
N°	Apellidos y nombres de los estudiantes	Criterios de evaluación 6°					
		Construye estructuras haciendo uso del kit de robótica educativa identificando las más resistentes, realizando trabajo cooperativo.		La estructura construida aporta en gran medida a la solución del problema.		Participa en la construcción de estructuras sólidas para aplicarlos en máquinas simples, poniendo en práctica el aprendizaje cooperativo, la creatividad y perseverancia.	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

Medimos las estructuras rígidas y flexibles

I. Datos generales

Docente	Victor Antonio Moscaiza Torres	N° UD	02
Director	Victor Antonio Moscaiza Torres	Grado y Sección	6°
II.EE	22105	Tiempo	90 min

II. Propósitos y evidencias de aprendizaje

Competencia(s)/ Capacidad(es)	Desempeño	Evidencia	Instru mento
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, los asocia y representa con formas bidimensionales (triángulos, cuadriláteros y círculos), sus elementos, perímetros y superficies; y con formas tridimensionales (prismas rectos y cilindros), sus elementos y el volumen de los prismas rectos con base rectangular.	Mide el perímetro y superficie en estructuras sólidas construidas con piezas de kit de robótica y calculamos superficies de un aula.	Lista de cotejo
Enfoque transversal	Actitudes observables		
Búsqueda de la excelencia	- Los niños y niñas muestran disposición al trabajo en equipo para lograr sus metas de equipo		

Antes de la sesión

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS Y MATERIALES UTILIZARA?
Preparar el kit de robótica educativa luego del inventario	Kit de robótica educativa. Proyector. Papelotes plumones

III. Momentos de la Sesión de Aprendizaje

Momentos /Procesos didácticos	Estrategias/actividades	Tiempo
INICIO	Saluda a los niños y niñas del salón se les da la bienvenida a los estudiantes y se presenta el profesor, se dialoga con ellos acerca de cómo se sienten luego de haber construido estructuras rígidas y flexibles con el kit de robótica educativa. ✓ Le entregamos las diferentes estructuras, luego se les pregunta: ¿Qué formas tienen? ¿Cómo puedo medir su perímetro? ¿Cómo puedo calcular una superficie? Los estudiantes miden las estructuras construidas con reglas y haciendo algunos cálculos.	15
DESARROLLO	Juan es maestro de obra y necesita saber el tipo de estructura para el techo de un aula de 5m de ancho y 6 m de largo, luego medir la	

	superficie para forrarlo con planchas de calamina de 3m x 1.10m. ¿Qué tipo de estructura utilizará? ¿Cuántas calaminas aproximadamente utilizará?: Se comunica el propósito: Hoy mediremos estructuras realizando cálculos de superficies. Los estudiantes proponen sus acuerdos de convivencia. Familiarización con el problema: El docente formula preguntas a los estudiantes: ¿De qué trata el problema? ¿Cuánto mide el aula? ¿Cuánto mide calamina? ¿Qué tipo de estructura utilizará? ¿Cuántas calaminas aproximadamente utilizará? Búsqueda y ejecución de estrategias: El docente formula preguntas a los estudiantes, vuelven a leer el problema, anota las respuestas y busca las estrategias para resolver el problema: ¿Qué podemos hacer para resolver el problema? ¿Qué estrategias utilizaremos para dar solución al problema? Socialización y representación: Utilizando el kit de robótica educativa construyen el tipo de estructura que necesita para el techo del aula para realizar la representación vivencial. Luego realiza la representación gráfica y simbólica en papelotes, representan el problema usando material concreto como cartulinas, papelotes, plumones, tijeras. Luego lo hacen gráfico y simbólico en papelotes y su cuaderno	20 10 20 20
--	--	---

	 6 calamina + 6 calamina = 12 calaminas Reflexión y formalización: Para ello la docente formula preguntas, ¿qué pasos hemos seguido para resolver el problema? ¿Dónde tuvieron dificultades? ¿Cómo lo superaron? ¿Qué estrategias fueron las más adecuadas? Los estudiantes responden levantando la mano. El docente por ciclos formaliza el campo temático Planteamiento de otro problema: Los estudiantes plantean otros problemas similares y/o resuelven el cuaderno de auto aprendizaje de matemática.	
CIERRE	¿Cómo hemos aprendido? ¿qué dificultades hemos tenido? ¿para qué hemos aprendido? GRUPO CLASE: En semicírculo se ubican los estudiante, el docente utiliza la lista de cotejo para evaluar los trabajos realizados, así mismo realiza la retroalimentación oral para mejorar el trabajo. Evalúa las normas de convivencia. Extensión: Se hace entrega de hojas prácticas para que resuelvan en casa.	5

LISTA DE COTEJO

ÁREA		Matemática					
COMPETENCIA		RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN					
N°	Apellidos y nombres de los estudiantes	Criterios de evaluación 6°					
		Construye estructuras haciendo uso del kit de robótica educativa identificando las más resistentes.		Trabaja de manera cooperativa con sus compañeros en la construcción de estructuras y en la resolución de problemas planteados		Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, los asocia y representa con formas bidimensionales (triángulos, cuadriláteros y círculos), sus elementos, perímetros y superficies; y con formas tridimensionales (prismas rectos y cilindros), sus elementos y el volumen de los prismas rectos con base rectangular.	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

Jugamos con el trompo

I. Datos generales

Docente	Victor Antonio Moscaiza Torres	N° UD	02
Director	Victor Antonio Moscaiza Torres	Grado y Sección	6°
II.EE	22105	Tiempo	90 min

II. Propósitos y evidencias de aprendizaje

Competencia(s)/ Capacidad(es)	Desempeño	Evidencia	Instru mento
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo. Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Relaciona los estados de los cuerpos con las fuerzas que predominan en sus moléculas (fuerzas de repulsión y cohesión) y sus átomos.	Identifica los tipos de energía que producen movimiento.	Ficha de actividad
Enfoque transversal	Actitudes observables		
Búsqueda de la excelencia	- Los niños y niñas muestran disposición al trabajo en equipo para lograr sus metas de equipo		

Antes de la sesión

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS Y MATERIALES UTILIZARA?
Preparar el kit de robótica educativa luego del inventario. Revisar material bibliográfico	Kit de robótica educativa. Proyector. Papelotes plumones

III. Momentos de la Sesión de Aprendizaje

Momentos /Procesos didácticos	Estrategias/actividades	Tiempo
INICIO	Saluda a los niños y niñas del salón se les da la bienvenida a los estudiantes y se presenta el profesor, se dialoga con ellos acerca de cómo se sienten para luego explorar el kit de robótica educativa. - Reciben en grupos: una moneda, un bolígrafo u otros objetos. - Intentan hacerlos girar sobre su mesa o escritorio. - Responden: ¿cómo pueden hacerlos girar?, ¿cuánto tiempo se mantienen girando? - Reconocen que la mayoría de los objetos no tiene la estabilidad suficiente como para girar durante mucho tiempo y se caen rápidamente.	15

	- Responden: ¿qué necesitan para mantener el equilibrio?, ¿qué sucedería si aplicamos una fuerza de giro uniforme sobre el centro del objeto?, ¿se mantendrá en equilibrio?	
DESARROLLO	Se comunica el propósito: Hoy identificaremos los tipos de energía que producen movimiento. Los estudiantes proponen sus acuerdos de convivencia. Planteamiento del problema Los estudiantes forman equipos de trabajo de 4 o 5 integrantes y plantean otras interrogantes, en base a la situación problemática, que les permita ampliar su información sobre el tema. ¿Qué tipo de energía hace girar la peonza? ¿Qué debemos tener en cuenta para que gire más tiempo? Planteamiento de hipótesis Los estudiantes plantean sus posibles respuestas o hipótesis a las preguntas planteadas en la situación problemática. Los estudiantes los plasman en papelotes para luego ser contrastadas. Elaboración del plan de acción Con los estudiantes se plantean algunas estrategias de cómo lograr el proceso de aprendizaje, por ejemplo: Reciben los Kit WeDo; realizan el inventario según lo organizado. Construyen y programan un mecanismo que hará girar la peonza que utiliza un sensor de movimiento para desactivar el motor al liberar la peonza, según la guía de construcción. Recuerdan que los engranajes pueden aumentar o reducir la velocidad de movimiento según se combinen engranajes grandes y pequeños.  Reducción de velocidad  Aumento de velocidad Para utilizar mejor el mecanismo giratorio, se aseguran de que el tren de engranajes del soporte se acopla con el engranaje de la peonza al insertarla. Deben hacerla girar libremente antes de liberarla. Determinan los pasos que siguen al funcionamiento de su peonza: - La energía se transfiere desde el motor activado por el equipo hasta el motor de la corona dentada. - La corona dentada hace girar el engranaje pequeño que está engranado en ella. - En el mismo eje el engranaje pequeño está unido a un engranaje grande, por lo que el engranaje grande también gira. - En la peonza hay un engranaje pequeño. Si se inserta la peonza y se gira el motor del soporte, el soporte hace girar la peonza. Al quedar la peonza libre del soporte se mantiene girando. Grafican el proceso de transmisión de energía: la energía pasa de ser	20 10 20 20

	eléctrica (el equipo y el motor) a ser mecánica (movimiento físico de los engranajes al hacer girar la peonza).  Recojo de datos y análisis de resultados (de fuentes secundarias) Los estudiantes observan las diapositivas: Refrigerio saludable, alimentos recomendados. Toman nota de algunas ideas principales. Estructuración del saber construido como respuesta al problema Por equipos refuerzan las preguntas planteadas en la situación problemática y sus propias interrogantes. Imaginan que son una peonza (trompo) y giran; ¿qué haces con tu cuerpo para girar más tiempo?, ¿qué haces para intentar girar más rápido? Intentan permanecer de pie y utilizar los brazos para estabilizar su cuerpo al girar. Mantienen los pies unidos tanto como sea posible para mantener un “punto” en el centro del movimiento de giro. Escriben sus conclusiones en sus cuadernos y grafican. Resuelven una Ficha de Actividad interpretando los íconos de la programación utilizada en la peonza. Evaluación y comunicación Culminada la preparación, los estudiantes explican el tipo de energía y como se transmite, como puede aumentar velocidad a la peonza.	
CIERRE	Responden a las siguientes preguntas: ¿qué parte del tema consideras que fue más difícil de realizar?, ¿cómo lo superaste?, ¿qué aprendiste hoy?. Evalúa las normas de convivencia.	5

Ficha De Actividad

Observa la programación.



COMPLETA CON LAS PALABRAS DEL RECUADRO SEGÚN LA PROGRAMACIÓN REALIZADA:

MOVIMIENTO – SONIDO Nº 15 – MOTOR – DESACTIVA – PEONZA – SOPORTE

El programa activa el _____, reproduce el _____, el sonido de motor y espera a que el sensor de _____ compruebe que se ha levantado el soporte para liberar la _____. Una vez liberado el _____, el programa _____ el motor.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

Usamos tablas de datos

I. Datos generales

Docente	Victor Antonio Moscaiza Torres	N° UD	02
Director	Victor Antonio Moscaiza Torres	Grado y Sección	6°
II.EE	22105	Tiempo	90 min

II. Propósitos y evidencias de aprendizaje

Competencia(s)/ Capacidad(es)	Desempeño	Evidencia	Instru mento
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas	Representa las características de una población en estudio sobre situaciones de interés o aleatorias, asociándolas a variables cualitativas y cuantitativas discretas, así como también el comportamiento del conjunto de datos, a través de gráficos de barras dobles, gráficos de líneas, la moda y la media aritmética como reparto equitativo.	Utiliza tablas para organizar sus datos. Interpreta datos de una tabla estadística.	Lista de cotejo
Enfoque transversal	Actitudes observables		
Búsqueda de la excelencia	- Los niños y niñas muestran disposición al trabajo en equipo para lograr sus metas de equipo		

Antes de la sesión

¿QUÉ NECESITAMOS HACER ANTES DE LA SESIÓN?	¿QUÉ RECURSOS Y MATERIALES UTILIZARA?
Preparar el kit de robótica educativa luego del inventario. Revisar material bibliográfico	Kit de robótica educativa. Proyector. Papelotes plumones

III. Momentos de la Sesión de Aprendizaje

Momentos /Procesos didácticos	Estrategias/actividades	Tiempo
INICIO	Saluda a los niños y niñas del salón se les da la bienvenida a los estudiantes y se presenta el profesor, se dialoga con ellos acerca de los prototipos elaborados con el kit de robótica educativa. Ejecutan el juego “La peonza inteligente”; cada grupo realiza su propio programa. Participan de un concurso para averiguar qué peonza gira durante más tiempo. Crean el programa maestro en un equipo que envíe mensajes para arrancar varios mecanismos de giro en otros equipos.	15

DESARROLLO	- En el juego los estudiantes utilizan engranajes de 8 dientes y de 24 dientes. ¿durante cuánto tiempo giró tu peonza utilizando el soporte con el engranaje de 24 dientes?, ¿con el de 8 dientes?	20
	Se comunica el propósito: Hoy utilizaremos la tabla de datos para registrar el tiempo de giro de una peonza. Los estudiantes proponen sus acuerdos de convivencia.	
	Familiarización con el problema: El docente formula preguntas a los estudiantes: ¿De qué trata el problema? ¿Utiliza los mismos engranajes? ¿Cuál es la medida de los engranajes? ¿Cuál crees que demora más tiempo en girar? ¿Cuál crees que gira más rápido? Búsqueda y ejecución de estrategias: El docente formula preguntas a los estudiantes, vuelven a leer el problema, anota las respuestas y busca las estrategias para resolver el problema: ¿Qué podemos hacer para resolver el problema? ¿Qué estrategias utilizaremos para dar solución al problema?	10
	Socialización y representación: - Dibujan una tabla de datos en una hoja de papel. - Utilizan la tabla de datos para anotar los cambios en las posiciones de los engranajes y el tiempo en segundos durante el que se mantiene girando la peonza con cada combinación. - Después de investigar los engranajes, comentan sus conclusiones en las tablas de datos. - Responden: ¿durante cuánto tiempo giró tu peonza utilizando el soporte con el engranaje de 24 dientes?, ¿con el de 8 dientes? - Recojen las respuestas para resumir un rango común para la clase. - Aplican la modificación: - Si cambian el engranaje de la peonza de 8 a 24 dientes como se muestra en la segunda línea de la tabla, ¿Gira más despacio o más rápido?, ¿durante más o menos tiempo? Normalmente esta combinación gira más despacio que la combinación anterior, ya que la velocidad de la peonza se reduce. Si la peonza gira más despacio, tiende a girar durante menos tiempo. - Si cambian el engranaje de 8 dientes del soporte y el engranaje de 24 dientes de la peonza como se muestra en la tercera línea de la tabla, ¿la peonza gira más rápido o más despacio?, ¿ha sido el periodo de giro más largo o el más corto en comparación con las combinaciones anteriores? - Las respuestas variarán, pero los grupos llegan a una conclusión	20

	según el número de dientes del engranaje. - Intentan realizar un cálculo del tiempo de duración del giro a partir del número de dientes de los engranajes. Reflexión y formalización: Para ello la docente formula preguntas, ¿qué pasos hemos seguido para resolver el problema? ¿Dónde tuvieron dificultades? ¿Cómo lo superaron? ¿Qué estrategias fueron las más adecuadas? ¿qué parte del tema consideras que fue más difícil de realizar?, ¿cómo lo superaste?, ¿qué aprendiste hoy?. Los estudiantes responden levantando la mano. Planteamiento de otro problema: ¿en qué otros casos necesitamos utilizar tablas de datos? Escriben en sus cuadernos, o en la actividad Escribir, la utilidad de las tablas de datos y dan más ejemplos de su uso en la vida cotidiana..	
CIERRE	¿Cómo hemos aprendido? ¿qué dificultades hemos tenido? ¿para qué hemos aprendido? GRUPO CLASE: En semicírculo se ubican los estudiante, el docente utiliza la lista de cotejo para evaluar los trabajos realizados, así mismo realiza la retroalimentación oral para mejorar el trabajo. Evalúa las normas de convivencia. Extensión: Se hace entrega de hojas prácticas para que resuelvan en casa.	5

LISTA DE COTEJO

ÁREA		Matemática					
COMPETENCIA		RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE					
N°	Apellidos y nombres de los estudiantes	Criterios de evaluación 6°					
		Construye la peonza haciendo uso del kit de robótica educativa realizando trabajo cooperativo		Utiliza tablas para organizar sus datos.		Interpreta datos de una tabla estadística.	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							