



**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO**

**FAREM-Carazo**

**UNIDAD DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA**

**Doctorado en Matemática Aplicada**

**Tema de investigación:**

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media.”**

**Tesis para optar al título de al Grado de**

**Doctor en Matemática Aplicada**

**Autor: Lic. Perla Azucena Canda López.**

**Tutor: Dr. Leonel Antonio Mendieta Fonseca.**

**Jinotepe, Carazo 23 abril 2023**



## TRAYECTORIA DEL DOCENTE INVESTIGADOR



La profesora Perla Azucena Canda López es catedrática horaria en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua; Facultad Multidisciplinaria de Carazo graduada en Ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática graduada en UNAN-Managua.

Es Máster en Didácticas de las ciencias Específicas en la especialidad de la Matemática, por la Universidad de Barcelona en convenio con UNAN-Carazo; Máster en Matemáticas Aplicadas por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua- FAREM Carazo).

Tiene un Diplomado en herramientas científicas y metodológicas para la enseñanza de las matemáticas en MINED-PASEN BM.

Tiene un Diplomado en didáctica de la matemática en Fundación Uno-UNI.

En el transcurso del quehacer educativo también ha desempeñado como docente de matemáticas del portal de matemáticas (Fundación UNO), docente de educación media, Docente de educación primaria y educación preescolar.

El uso de la tecnología y medios de comunicación nos exigen mayor conocimiento, y considero que los cambios educativos ante las situaciones de aprendizajes deben cambiarse, como docente es necesaria la actualización, en este momento que se está iniciando la Robótica educativa en nuestro país, conocerla de fondo, saber hacia dónde vamos, que se pretende en las políticas nacionales, considero que son puntos relevantes para poder analizar, opinar, comentar, trabajar y argumentar con conocimiento y tener presente que el trabajo lo hacemos para crecimiento integral del que orienta y del que aprende.

Para trabajarlo a nivel universitario debe partirse del análisis de educación primaria y media la realidad de los sujetos que viven dentro de ese contexto y más aún, un aspecto tan esencial en el proceso educativo como es la conceptualización de los estudiantes cuando son sometidos a estos procesos de enseñanza-aprendizaje con actividades innovadoras. Su línea investigativa son las “TIC en Educación” y la Planificación Didáctica en las Matemáticas”.

## Perfil Del Docente Tutor.



El Doctor Leonel Antonio Mendieta Fonseca, docente titular de la universidad Nacional Autónoma de Nicaragua es doctor en Matemáticas aplicadas graduado en la universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN- FAREM, Chontales en convenio con la Universidad Martha Abreu de las Villas – Cuba, master en matemáticas aplicadas y licenciado en Matemática graduado en la facultad de ciencias e ingeniería de la UNAN-Managua.

El doctor Mendieta se ha desempeñado como docente de matemática en los niveles de educación secundaria, universitaria y postgraduada, se ha desempeñado como docente en cursos de postgrado tanto de maestría como de doctorado. Ha sido tutor de tesis en pregrado y posgrado en niveles de maestría y doctorado.

La líneas de investigación que el doctor Mendieta ha trabajado contempla la didáctica de la matemática en el área de desarrollo de las competencias del docente de matemática, a participados en eventos científicos como lo es la primer jornada científica doctoral impulsada por la UNAN, Managua, es participante activo de RIENIC y ha participado como par evaluador tanto para la revista torreón como para la universidad nacional de Honduras en los concursos para financiamiento de investigaciones en el campo de la matemática.

## **AGRADECIMIENTO.**

El mayor agradecimiento A Dios por acompañarme a largo de mis estudios.

A los docentes de UNAN-Carazo, por haberme concedido la oportunidad de formar parte de la segunda cohorte del doctorado de Matemática Aplicada de Nicaragua y sus aportes fueron muy valiosos para el desarrollo del trabajo investigativo.

Agradezco a mi tutor Dr. Leonel Antonio Mendieta Fonseca por apoyo incondicional brindándome sus aportes científicos, sugerencias y opiniones.

A los estudiantes de séptimo grado B de educación media del instituto nacional Juan José Rodríguez, estudiantes de sexto grado de los colegios: Elías Serrano, Mario Arana, Luis León y José de la Cruz mena, estudiantes de II año de Fis-Mat de FAREM-Carazo.

A mis compañeros por su excelente compañía a, en especial Juan Moran, por su apoyo en mi formación n profesional permitiendo con sus comentarios, críticas y animándome cuando ya no podamos con tantas exigencias de trabajo, mi crecimiento intelectual.

A mi esposo y mis hijos que siempre me acompañan en todo.

## **DEDICATORIA**

A aquellos que creyeron en mí, a aquellos que esperan mi triunfo en cada paso que doy hacia la culminación de mis estudios, a aquellos que siempre esperan que logre terminar el doctorado, a todos aquellos que apostaban a que no me rendiría y lograría terminar lo que me he propuesto y colaborar en la educación nicaragüense.

CARTA AVAL DE LA TESIS DE DOCTORADO  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO  
FAREM Carazo

2023: "Seguiremos avanzado en victorias educativas"

Jinotepe, 10 de abril del 2023

**CARTA AVAL DE LA TESIS DE DOCTORADO**

**Dr. Leonel Antonio Mendieta Fonseca**, profesor titular del Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo de la UNAN-Managua, hago constar que el informe de investigación presentado por la maestra, **Perla Azucena Canda López** el cual lleva por título:

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de física y matemática para la educación media y sus implicaciones”**

En cumplimiento con la normativa vigente, autorizo su presentación ante la Coordinación del Programa de Doctorado en Matemática Aplicada, para que pueda ser tramitada su lectura y defensa pública.

Hago constancia que este trabajo ha sido realizado bajo mi apoyo y dirección, también que a lo largo del período de investigación he mantenido periódicas entrevistas con el tutorado en las que hemos discutido y consensuado los objetivos, así como la metodología y el análisis de resultados, así como las conclusiones obtenidas. El informe muestra el suficiente rigor científico para ser presentado y defendido ante el tribunal designado para tal efecto. Asumo que la investigación responde de manera aceptable a los objetivos planteados y que por supuesto hay mucho trabajo pendiente por desarrollar sobre esta línea de investigación, instando a la autora a seguir profundizando sobre la misma.



Dr. Leonel Antonio Mendieta Fonseca  
Docente Titular FAREM Carazo  
UNAN-Managua.

## **RESUMEN**

En esta investigación, se analizó la incidencia de la Propuesta didáctica usando robótica educativa en el desarrollo del contenido conjunto de números enteros en la conceptualización de los estudiantes de séptimo grado de educación media en el instituto nacional Juan José Rodríguez con el apoyo de 6 estudiantes ayudantes de la carrera de Fis-Mat de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Farem-Carazo. El trabajo se realizó en el segundo semestre del año 2022, partiendo de un diagnóstico de la formación académica de los docentes, la revisión del currículo nacional de educación media y el diseño curricular de la carrera de Física-Matemática de educación superior de la UNAN-Managua, también se analizó el proceso de enseñanza - aprendizaje de este contenido y como consecuencia de este, se diseñó e implementó la propuesta didáctica. El trabajo se desarrolló bajo una metodología del enfoque cualitativa. Finalmente, la recolección de los datos se hizo a través de cuestionarios abiertos, observaciones y entrevistas. Estos datos se analizaron para identificar los niveles de razonamiento sobre la conceptualización de números enteros, y como la robótica y las tecnologías tienen impacto positivo en la motivación del estudiante y en su aprendizaje.

Palabras claves: aprendizaje; números enteros; matemática; metodologías; Robótica educativa, aprendizaje colaborativo.

## **Abstract**

In this research, the incidence of the didactic proposal using educational robotics in the development of the joint content of whole numbers in the conceptualization of seventh grade students of secondary education at the Juan José Rodríguez National Institute was analyzed with the support of 6 assistant students of the Fis-Mat career of the National Autonomous University of Nicaragua Farem-Carazo. The work was carried out in the second semester of 2022, based on a diagnosis of the academic training of teachers, the revision of the national curriculum of secondary education and the curricular design of the Physics-Mathematics career of higher education of the UNAN-Managua, the teaching-learning process of this content was also analyzed and as a consequence of this, the didactic proposal was designed and implemented. The work was developed under a methodology of the qualitative approach. Finally, data collection was done through open questionnaires, observations and interviews. These data were analyzed to identify the levels of reasoning about the conceptualization of whole numbers, and how robotics and technologies have a positive impact on student motivation and learning.

Keywords: learning; Integers; mathematics; Methodologies; Educational robotics, collaborative learning.

# INDICE

<b>I-INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>4</b>
<b>III-ESTADO DE ARTE</b> .....	<b>6</b>
<b>IV-JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>11</b>
<b>V-CUESTIONES DE INVESTIGACION</b> .....	<b>15</b>
<b>VI-PROPOSITOS DE INVESTIGACION</b> .....	<b>17</b>
<b>VII- PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>18</b>
7.1 Robótica Educativa.....	18
7.2. La robótica en Nicaragua.....	24
7.3. La robótica en educación media. ....	37
7.4. Habilidades que se adquieren en Educación Media. ....	39
7.5. Beneficios de la robótica en educación media.....	40
7.6. Metodología de trabajo en educación secundaria. ....	41
7.7. El aprendizaje.....	44
7.8. Enfoque de la educación superior.....	46
<b>VIII-PERSPERTIVA METODOLOGICA</b> .....	<b>49</b>
8.1 Tipo de investigación.....	49
8.2. Escenario .....	51
8.3. Escenario General .....	51
8.4. Aula de Clases.....	52
8.5. Población y muestra. ....	53
<b>IX.PROPUUESTA DIDACTICA</b> .....	<b>56</b>
9.1. Introducción. ....	56
9.2. Justificación.....	57
9.3 Propósitos.....	60
9.4. Perspectiva Teórica .....	60
9.5. Perspectiva Practica. ....	61
9.6 Perspectiva emergente .....	62
9.7. Modelos didácticos. ....	62
9.8. Unidad Didáctica. ....	65
<b>X.- ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>74</b>
<b>XI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>101</b>

<b>XII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>104</b>
<b>XIII.BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>105</b>
<b>XIV. ANEXOS.....</b>	<b>107</b>

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **I-INTRODUCCIÓN**

Actualmente el uso de la tecnología y robótica educativa son medios que nos exigen mayor conocimiento, considerando que las transformaciones educativas ante las situaciones de aprendizajes deben cambiarse, se han visto alteradas por la inclusión de nuevas herramientas computacionales e informáticas, en donde emergen la robótica educativa que se basa en la utilización de unos dispositivos especialmente diseñados para el aula. Gracias a estos robots se puede trabajar el aprendizaje basado en problemas y proyectos de forma sencilla y divertida.

Un hecho relevante del uso de la robótica educativa en el aula es que, además de las competencias básicas, permite profundizar en habilidades como la sociabilización, la iniciativa, la creatividad, el liderazgo y el trabajo en equipo.

La enseñanza en la asignatura de matemática y física está enfocada en desarrollar habilidades, capacidades y actitudes en los estudiantes que les permitan afrontar las diversas situaciones de la vida diaria y los distintos conflictos sociales, la asignatura de matemática tiene naturaleza compleja y no puede ser abordada desde un solo proceso o hecho, sino que aborda una gama alta de situaciones, se pretende que los estudiantes desarrollen capacidades y destrezas intelectuales que les permitan la aplicación de la tecnología y de sus conocimientos en situaciones reales. El presente trabajo de investigación relacionado con el Área didáctica y ligado a las estrategias de enseñanza - Aprendizaje para contribuir al conocimiento de los estudiantes de primer año de educación media y segundo año de la carrera Física-Matemática de la UNAN FAREM-Carazo, del municipio de Jinotepe, departamento de Carazo, en el segundo semestre del año 2022, se intervino de manera directa en el aula.

En Nicaragua las dificultades de aprendizaje de la matemática se ven evidenciadas cada año cuando nuestros estudiantes en su último año de la carrera en su práctica profesional tienen dudas de cómo enfrentar situaciones de aprendizajes en el aula de clase en educación media.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Enfrentan la problemática de que en el Área ciencia, físico y natural tenga pocos maestros disponibles para impartir la clase de Física, lo que ha creado que haya súper numerario en ciencias naturales que terminan dando otras asignaturas menos Física lo que ha llevado a la UNAN a implementar una transformación curricular basada en competencias.

En esta transformación el componente curricular de Mecánica de la Partícula brinda a los estudiantes los fundamentos teóricos introductorios sobre la Física General usando robótica educativa, realizando un estudio detallado de las leyes y teorías que rigen los fenómenos mecánicos de una partícula. Asimismo, se hará uso de las herramientas facilitadas por las Tic con el fin de validar experimentalmente algunos modelos mecánicos y luego utilizar estos estudiantes para la aplicación de la propuesta en educación media.

Dentro de sus objetivos de aprendizaje a lograr hacen mención a utilizar los conocimientos físicos y matemáticos que permitan la descripción, interpretación y solución de problemas desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa de fenómenos vinculados a la mecánica de una partícula implementando acciones de uso eficiente y moderado de las TIC para un aprendizaje de la Física y Matemática mediante la creatividad e innovación.

La transformación curricular tiene como competencia utilizar las TIC como apoyo para mejorar el aprendizaje de en diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional. Partiendo de los resultados del diagnóstico se diseñar una propuesta educativa que use la robótica educativa para lograr alcanzar la competencia.

Por lo antes mencionado esta investigación tuvo como objetivo el realizar una propuesta didáctica haciendo uso de la robótica educativa y los recursos TIC, el cual permitió obtener resultados positivos en la actitud y aprendizaje de los estudiantes tanto de educación media como la incorporación de estudiantes de tercer año de la carrera de física – Matemática, la metodología aplicada se basó en el enfoque cualitativo, la muestra estuvo compuesta por 6 estudiantes universitarios del tercer

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

año de física- matemática, 33 estudiantes de educación secundaria de séptimo grado y 17 estudiantes de sexto grado.

La muestra seleccionada fue no probabilística utilizada para crear las condiciones necesarias para su análisis, teniendo muestras de acuerdo a la facilidad de acceso de la investigadora, la muestra de educación primaria fue gracias a la disponibilidad de los estudiantes de las escuelas de Jinotepe: Elías Serrano, Mario Arana Román y Luis León Espinoza y José de la Cruz Mena de formar parte de la muestra.

Para el análisis de la información obtenida de la aplicación de los instrumentos se utilizaron técnicas de análisis cualitativa, organizando la información en una matriz de análisis.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **II-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La matemática, hoy en día genera retos entre los docentes, pues se deben buscar estrategias innovadoras para lograr que los futuros docentes alcancen un aprendizaje significativo, teniendo en cuenta que las matemáticas y Físicas son de vital importancia tanto en la vida cotidiana, el trabajo, la escuela, etc. En los últimos años, la educación en matemática y física ha experimentado un desarrollo muy importante.

Estos avances, al ser relativamente nuevos en la educación de matemática y física, puede provocar que los docentes durante su formación y actualización aún no dispondrían de suficiente información sobre estrategias que usen robótica educativa para el desarrollo apropiado del proceso de aprendizaje y enseñanza.

Cuando hablamos de estrategias innovadoras, en la actualidad existe una gran variedad de herramientas que nos permitan diseñarlas de acuerdo a nuestras necesidades como docentes, así como las de los estudiantes, como software educativo e instrumentos que como docentes podemos utilizar en el aula de clase para hacer que los conocimientos que deseamos impartir tengan mayor facilidad de comprensión por parte de los estudiantes.

Hemos notado que no todos los docentes tienen la motivación de incorporar estrategias nuevas al impartir contenidos en la asignatura de matemáticas y física, tal vez por dudas de que realmente se obtengan resultados positivos, por lo que se encasillan en el método tradicional, y probablemente, contando con los recursos y herramientas necesarios para implementar estrategias nuevas, no lo hacen, haciendo de cierta manera deficiente el proceso de enseñanza -aprendizaje.

Otro aspecto a considerar, es que no todos los docentes están preparados para hacer uso de los recursos tecnológicos, por ejemplo, de los kits robóticos, lo que también supondría un problema al querer implementar nuevas estrategias en la asignatura de matemática y física, pues los docentes no sabrían como incorporar esta herramienta en los contenidos que desarrollarían en el aula de clase.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La robótica es un Área tecnológica con mucho impacto en la actualidad que da paso a nuevas y eficaces formas de conceptualizar contenidos, tanto en matemáticas y físicas, como en otras asignaturas, permitiendo crear nuevos contextos de trabajo para los estudiantes y docentes. Son muy pocos las universidades que cuentan con los medios para impartir cursos de robótica, es por esto que en las instituciones en las que, si se cuenta con esta posibilidad, debemos aprovechar y sacar el mayor beneficio de este recurso.

Algo que consideramos una problemática, es que se tengan los recursos, y estos no sean aprovechados al cien por ciento, por este motivo, ya que tenemos la disponibilidad de este recurso, se debe aprovechar al máximo. Esta herramienta ha estado más presente en la asignatura de Matemática, por este motivo es que decidimos implementar el uso de esta herramienta en la asignatura de Físicas.

En la pedagogía, la robótica educativa introduce en los procesos formativos algunos aspectos de la robótica y la automatización de procesos, esto como un elemento mediador para que consiguientemente se logre un aprendizaje significativo en los estudiantes. Además, promueve el desarrollo en los estudiantes habilidades y conocimientos basados en las ciencias, la tecnología, las matemáticas y la Física.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

### **III-ESTADO DE ARTE**

En nuestro país no se han realizado propuestas educativas a nivel primaria, educación secundaria y de universidad que hagan uso de robótica educativa, este tipo de trabajo que aporta a educación un avance importante para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en lo que a antecedentes se refiere, pues hasta el momento en Nicaragua muy poco, sino es que nada, se ha utilizado esta herramienta, y algo que influye en este aspecto es la facilidad de acceso a la misma, pues no todas las instituciones educativas cuentan con este recurso, y de hecho la mayoría no cuenta con los recursos tecnológicos como para poder implementar propuestas como estas.

La robótica está conectada con el origen del hombre y su necesidad por facilitar la ejecución de las tareas diarias. Las primeras invenciones asociadas a la robótica pertenecen al Siglo XVII y XVIII con la creación de autómatas (robots de tamaño humano) que tocaban instrumentos. También, se atribuye la robótica al inicio de la revolución industrial iniciada en 1760.

La robótica ha venido a revolucionar los métodos de enseñanza en los centros educativos de Nicaragua, tras implementar a través de robots de lego, ejercicios de física, matemática, ciencias y otras materias de manera entretenida para los y las estudiantes en educación secundaria con indicios a partir del año 2018, dándole continuidad en este año 2022 en educación primaria.

Desde hace más de cinco años en el país se realiza una competencia nacional de robótica educativa en la que participan estudiantes de los diferentes colegios y de diferentes edades. Los mismos estudiantes crearon sus clubes de estudio para participar en el concurso, del cual se eligen a los representantes del país que viajan fuera a presentar su proyecto.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Para el año 2018, el concurso se realizó el 18 y 19 de agosto. La Olimpiada Nacional de Robótica contó con la participación de unos 100 estudiantes provenientes de 9 departamentos del país. Los ganadores viajaron a Filipinas en representación de Nicaragua.

Actividades de tipo educativa enfocadas a eje de física en la carrera Fis-Mat no se han aplicado, se han realizado competencias y ferias de ciencia, donde se ha aplicado robótica educativa, pero como propuestas didácticas para ser presentada en defensas de tesis, pero como tal aplicada en un aula de clase como herramienta didáctica que facilite el proceso de enseñanza aprendizaje, y que ayude a la dinámica y comprensión de los contenidos en el componente del eje de Física general para los estudiantes, no ha habido documentaciones.

La información documentada, encontrada sobre este tema es en su mayoría información teórica, donde autores tratan los beneficios y repercusiones que tendría el aplicar robótica educativa como herramienta didáctica en el aula de clase.

En investigación se han realizados trabajos respecto a robótica educativa y sus aportes en la educación han sido de gran provecho para el desarrollo educativo en la educación por tanto es necesario desarrollar propuestas educativas para futuros formadores en educación media.

El primer trabajo realizado referente a RE es el de María Luisa Pinto Salamanca, Nelson Barrera Lombana y Wilson Javier Pérez Holguín de la universidad pedagógica de Colombia, realizado en el 2010, este grupo de investigadores en robótica en su artículo: “uso de la robótica educativa como herramienta en el proceso de enseñanza” ellos plantearon que a través de la robótica educativa y el uso referente a la pedagogía y didáctica es posible apoyar el proceso y aprendizaje.

En este documento se describe la implementación de un robot móvil de configuración diferencial construido en un set de piezas de kit de robótica LEGO MINDTORMS NXT como apoyo de proceso de enseñanza y aprendizaje en los niveles de educación preescolar y educación básica se establece un estado de arte de aplicaciones y los lineamientos para construcción del robot.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Los resultados mostraron que a través de la robótica es posible apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje como herramienta tecnológica, en conclusión, es evidente el potencial para el aprendizaje de desarrollo de la robótica educativa como una nueva propuesta didáctica para nuevos métodos de enseñanza.

Moreno en el 2012, en su artículo “la robótica educativa una herramienta para la enseñanza aprendizaje de las ciencias y la tecnología”, analiza la robótica educativa como una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje a nivel de educación media orientada principalmente en asignaturas complejas como física y matemáticas e informática entre otras, el estudio se limitó a los colegios secundarios de las provincias de Chiriquí República de Panamá se tomó una muestra de seis colegios de la provincia y por cada colegio participaron tanto estudiantes como docentes su objetivo principal era demostrar como la robótica aplicada a la educación facilita y motiva la enseñanza aprendizaje de las ciencias y la tecnología. Los resultados demostraron que la robótica se puede convertir en una herramienta excelente para comprender conceptos abstractos y complejos en las asignaturas del área de las ciencias y la tecnología, así como también permite desarrollar competencias básicas tales como trabajar en equipo.

En 2014 Márquez D, Jairo E, Ruiz F, Javier H, publicaron “Robótica aplicada educativa básica secundaria” en su artículo dicen que la enseñanza de la tecnología en etapas tempranas de escolarización, juegan un papel fundamental en fomentar en el niño el interés por la ciencia es por ello que en este artículo se muestra el primer estudio relacionado con la enseñanza de la robótica a niños y niñas de algunos colegios perteneciente al departamento Cundinamarca el objetivo del proyecto consiste en difundir el conocimiento sobre el diseño y construcción básica de robots mediante la capacitación presencial y virtual que persigue motivar y crear en ello el interés de los participantes por la ciencia, la ingeniería y la tecnología. Él se propone distintas situaciones y problemas a las que hay que dar respuesta utilizando conceptos, principios, procedimientos e incluso vocabularios propios y especializados de áreas concretas como programación matemática y principios

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

físicos pues combina el aprendizaje manipulativo que estimula el pensamiento creativo y favorece la construcción formal de nuevos conocimientos.

Castillo en el 2014 en su trabajo investigativo sobre RE “espacios interactivos para el desarrollo del conocimiento y habilidades de los niños y jóvenes de instituciones educativas” su objetivo de enseñanza de la robótica es lograr una adaptación de los alumnos a los procesos productivos actuales en donde la automatización de la tecnología, la metodología que se utilizó en el trabajo de investigación se observó el comportamiento y crecimiento que se tuvo con la aplicación de la robótica educativa esto le permitió a los alumnos comprender que tienen que aprender el cual los lleva en busca de conocimientos y habilidades que satisfagan sus deseos de aprender .

En 2015, Escobar y Barahona en su artículo “la robótica como medio de enseñanza para el logro de aprendizaje de los niños de educación básica “donde tiene como objetivo mostrar como una de esas herramientas; el robot LEGO MINDSTORM, puede ser utilizado como herramienta didáctica para la enseñanza de la geometría plana en la básica primaria desarrollando en el estudiante habilidades cognitivas en diferentes áreas de conocimientos a través de construcción y programación del mismo. Este proyecto metodológico se organizó en seis etapas que se ejecutó en el transcurso de un semestre académico los resultados obtenidos demostraron que el uso de esta aplicación es una herramienta de enseñanza para la enseñanza de la geometría básica en la educación para el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes en el montaje, manipulación, diseño, construcción, y programación del robot.

En el 2017, Morales P en el 6º Congreso Internacional sobre Buenas prácticas con TIC, se enfocó en el trabajo en equipo en las aulas de clase en su conferencia “La robótica educativa: una oportunidad para la cooperación en las aulas”. Habla de que la robótica se ha ido introduciendo poco a poco en la educación, dotando a los estudiantes de herramientas tecnológicas propias de este siglo XXI.

Por medio de la robótica los estudiantes pueden experimentar con robots, construirlos, programarlos, resolver problemas, etc.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Esto siempre en un contexto de trabajo en equipo que potencia la cooperación y la solución de problemas. En esta comunicación veremos la experiencia obtenida con un grupo de 6º de primaria de un centro público de la comunidad autónoma canaria donde, a través de la metodología LEGO EDUCATION, han estado en un curso construyendo robots, programándolos, siempre en equipo.

Se les ha alentado a decidir entre todos, a trabajar todos los aspectos de la robótica, a solucionar los problemas que se les iban presentando, etc. Concluyendo que el uso de la robótica educativa ha mejorado la cooperación entre ellos. Siendo este el último trabajo relacionado con RE que hemos encontrado.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

#### **IV-JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El trabajo investigativo tiene como propósito la aplicación de la robótica educativa como una herramienta de aprendizaje en la matemática y la física, los beneficiarios serán los futuros docentes pues al crear este tipo de estrategia hace que el proceso de enseñanza -aprendizaje se facilite para ellos, además de hacerlo más práctico y participativo, el docente universitario también recibirá beneficio, pues tendrá con esta propuesta didáctica, una más que podrá poner en práctica en el aula de clase con sus estudiantes.

Esta investigación permitirá conocer la incidencia de la robótica educativa en el aprendizaje de matemática para números enteros en el instituto nacional Juan José Rodríguez de mecánica Carazo en el segundo semestre del año lectivo 2022, los resultados de la investigación se podrán aplicar en el campo de la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en educación media, en todas las instituciones educativas de nuestro país que cuentan con kits de robótica educativa.

Un hecho relevante del uso de la robótica educativa en el aula es que, además de las competencias básicas, permite profundizar en habilidades como la sociabilización, la iniciativa, la creatividad, el liderazgo y el trabajo en equipo.

Por otro lado, este sistema también es útil para ayudar a desarrollar las Áreas cognitivas y psicosociales de estudiantes con necesidades especiales, y en el reforzamiento de la educación especial.

El avance tecnológico les motiva a las instituciones educativas a implementar nuevas estrategias de enseñanzas para los estudiantes de educación media y futuros docentes de la educación universitaria. Esta estrategia contribuye a que el conocimiento adquirido por el estudiante sea:

Dinámico, pues el conocimiento no se puede dar por terminado, esto puede ser por dos razones, porque siempre es posible que podamos ampliar la información y porque los conocimientos que se comparten pueden ser cuestionados y hasta superados.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Formativo, este es un proceso personalizado y consciente, de apropiación de la experiencia, esto ocurre en cooperación con el maestro y los compañeros de clase, durante el proceso de enseñanza - aprendizaje, en el cual, el estudiante transforma la realidad y se transforma a sí mismo, siendo el mismo, responsable de este proceso y de su resultado, es decir, que el estudiante aprovecha efectivamente los recursos que se le facilitan, a la vez que le da su propio sello al proceso, lo que lo hace distintivo y diferente al de los demás compañeros.

Participativo, pues logra hacer que los estudiantes se involucren en el proceso de enseñanza - aprendizaje, pasando de ser objeto de estudio, a ser protagonistas en el proceso.

Colaborativo, esto porque, nosotros tratamos de organizar las actividades que se realizan dentro para convertirlas en una experiencia social y a la vez académica de aprendizaje para fortalecer en los estudiantes el trabajo en grupo para realizar las tareas de manera colectiva.

Atractivo para el estudiantado, porque hasta el momento no habían trabajado con robótica educativa, lo que despierta la curiosidad y el interés de los estudiantes, lo que, de hecho, les facilita el proceso de aprendizaje.

Hoy, lo más importante es que todo el enfoque cambia hacia la innovación, la creatividad y el avance tecnológico. La educación no se limita a educar a alguien, sino que se ha convertido en una práctica innovadora, y el sistema educativo formal está alcanzando un nuevo nivel.

Aquí, la motivación también es la clave para explorar y crear nuevas ideas, por lo que aprender a través de robots se siente real, puede ver los resultados, no el aprendizaje virtual. Este método de aprendizaje ha demostrado que hace que la tecnología y la programación sean más interesantes. Como resultado, ha despertado el interés de los estudiantes y atraído las mentes de una gran cantidad de jóvenes que están dispuestos a ir más allá y aprender más.

La robótica está adquiriendo cada vez una importancia mayor como herramienta educativa y pedagógica pues facilita que los estudiantes puedan comenzar a desarrollar desde edades bien tempranas, y a través de actividades de tipo lúdico,

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

capacidades que les serán de enorme utilidad en sus vidas futuras. Permite introducir conocimientos de manera práctica y sencilla además de divertida, logrando una verdadera transformación integral de los estudiantes.

La propuesta despertar el interés de los estudiantes transformando una asignatura tan tradicional, como lo es la matemática y la física, en más atractiva e integradora, al crear entornos de aprendizaje propicios que recreen los problemas del ambiente que los rodea. De esta manera hace frente a la crisis actual en la educación científica y que se debe principalmente a los métodos actuales de enseñanza que hacen a esta asignatura difícil y poco interesante; sembrando en el estudiante una actitud negativa hacia esta asignatura, alejándolo de carreras y profesiones relacionadas con la Física.

La robótica provoca un alto nivel de atracción para los niños y jóvenes, muchas actividades educativas tales como cursos de robótica o competiciones de robots, que dependen de esta fascinación por los robots móviles. Gallego (Gallego, 2010), reivindica la robótica educativa como vía para que los estudiantes adquieran destrezas y habilidades tecnológicas, pero también en el desempeño del trabajo en equipo y habilidades sociales.

El trabajo en equipo y la colaboración son la piedra angular de cualquier proyecto de robótica (Pittí, 2011). Al diseñar, construir y programar robots, los estudiantes pueden experimentar ese trabajar con la tecnología de una manera creativa e interesante, pero esto no es un proceso trivial, estas actividades, en un ambiente de enseñanza-aprendizaje adecuadamente diseñado, les ayudan a adquirir conocimientos matemáticos.

Además, la resolución de problemas en equipos de trabajo colaborativo es un instrumento ideal para entrenar las competencias y habilidades blandas que son esenciales para hacer frente a estos procesos de desarrollo técnico y en el día a día (Pisciotta, 2010; gallego, 2010; Ruiz-Velasco, 2007).

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La didáctica actualmente es considerada como ciencia, asimismo, John Dewey (1884), cree que ciencia significa la existencia de métodos sistemáticos de investigación que cuando se dirigen a estudiar una serie de hechos, nos ponen en condiciones de comprenderlos menos azarosamente y con menos rutina.

Mario Bunge (1980) sostiene que la ciencia es un conjunto de conocimientos sistemáticos, exactos, racionales, verificables y por ende falibles. La ...calidad de las ciencias es buscar la verdad a través de los métodos científicos.

La didáctica es la ciencia que tiene como objeto de estudio el proceso docente educativo dirigido a resolver la problemática que denominamos encargo social: preparar al hombre para la vida, este proceso solamente se da en la escuela como educación formal.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **V-CUESTIONES DE INVESTIGACION**

La investigación tiene como objeto de estudio la incidencia de la propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el proceso de enseñanza- aprendizaje de algunos contenidos de Física y Matemáticas para la educación media en el instituto nacional Juan José Rodríguez y sus implicaciones en educación superior en la carrera de Física - Matemática de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, donde se enmarca su campo de acción el cual se deriva de la línea de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN – MANAGUA; FAREM – Carazo) “TIC en Educación” y la Planificación Didáctica en las Matemáticas”.

Se inició con una serie de preguntas científicas que contribuyeron a la realización del trabajo:

1. ¿Cómo se realiza el proceso de enseñanza aprendizaje en educación media con el uso de tecnología?
2. ¿Cuál es la opinión de los docentes sobre el uso de nuevas tecnologías educativas en la educación de Física - matemática en el proceso de enseñanza - aprendizaje?
3. ¿Cuáles son las actitudes de los estudiantes hacia las Física-Matemática y el uso de la robótica educativa?
4. ¿Qué dificultades didácticas-metodológicas presentan los libros de textos recomendados en la educación media para el tratamiento de los enteros?
5. ¿Cuál es la necesidad de usar nuevas metodologías que involucren robótica educativa para un aprendizaje significativo?
6. ¿Cuál es la formación en robótica educativa que desarrolla la universidad para los futuros docentes en Fis-Mat?

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Las preguntas científicas nos conducen a:

- 1- Análisis de la metodología implementada actualmente en educación media y superior del proceso enseñanza–aprendizaje de temas de Física –Matemática en los programas de estudio, en torno a indicadores de logros, contenidos, estrategias metodológicas, recursos y formas de evaluación.
2. Evaluación de la opinión de los docentes sobre el uso de robótica educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en algunos contenidos de física y matemática.
3. Valoración de las actitudes de los estudiantes hacia las Físicas -Matemáticas y el uso de la robótica educativa.
4. Descripción de las dificultades didácticas-metodológicas que presentan los libros de textos recomendados en la asignatura de Físicas -Matemáticas.
5. Diseño de una propuesta didáctica con uso de robótica educativa para la enseñanza de los enteros.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **VI-PROPOSITOS DE INVESTIGACION**

### **General**

Analizar la incidencia de la propuesta didáctica con el uso de robótica educativa para el aprendizaje de los números enteros en educación media para séptimo grado, durante el segundo semestre de año escolar 2022.

### **Específicos**

-Identificar la relación que existe entre el plan de estudio de la carrera de Fis-Mat, el componente curricular de educación media, el modelo por competencia y planes de clases para el séptimo grado de los estudiantes de la Institución Educativa INJJR-Carazo de Jinotepe, año 2022.

-Describir la propuesta didáctica con el uso de robótica educativa para aprendizaje de números enteros en educación media, durante el segundo semestre de séptimo grado de los estudiantes de la Institución Educativa INJJR-Carazo de Jinotepe, año 2022.

-Determinar en qué medida la propuesta didáctica con el uso de robótica educativa influencia el trabajo en equipo de los estudiantes de la Institución Educativa INJJR-Carazo de Jinotepe, año 2022.

-Determinar en qué medida la robótica educativa influencia la interactividad de los estudiantes de la Institución Educativa INJJR-Carazo de Jinotepe, año 2022.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **VII- PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **7.1 Robótica Educativa**

La robótica educativa aparece como una herramienta educativa novedosa e innovadora sus orígenes se remontan a la década de los 60, pero comienza a emerger entrando en el año 2000. Está directamente relacionado con el Instituto de Tecnología de Massachussets donde Seymour Papert y su equipo crean una serie de dispositivo con la colaboración de la compañía LEGO y diseñan un lenguaje de programación LOGO que permitirá a los más pequeños relacionarse con la construcción de máquinas y edificios.

La robótica educativa es una corriente utilizada actualmente en el nivel básico de educación en varios países alrededor del mundo. Esto le permite al estudiante pueda utilizar sus conocimientos de forma nueva y divertida mediante el uso de la tecnología promoviendo el aprendizaje.

Se han realizado variados intentos por mejorar los ambientes de aprendizaje de los estudiantes tratando de erradicar el modelo unidireccional basado en la transmisión y recepción de conocimientos, implementando un modelo que estimule el constructivismo y la meta cognición en función de responder a las necesidades de aprendizaje que surgen de la actual sociedad de la información. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han sido un aporte en la creación de ambientes de aprendizaje motivadores para los alumnos (Arlegi, 2008; Gatica y otros; 2005; Ruiz-Velasco, 2007) y la Robótica Educativa (RE) emerge como una nueva posibilidad de integrar las TIC al currículo.

Hay diferentes formas de concebir la robótica educativa en el campo de la educación; la robótica como recurso didáctico (Pitti 2012) la robótica educativa como herramienta (Morenos y otros 2012) la robótica educativa como estrategias para la enseñanza (Barrera ,2014) y la robótica educativa como herramienta mental (Mikropoulos & Bellou, 2013).

La inclusión de la RE como herramienta tecnológica es coherente con la reconversión de la práctica pedagógica que promueven los actuales métodos de

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

enseñanza replanteando los roles y funciones de todos los actores educativos. En esta perspectiva, se conceptualiza el uso de robots con fines educativos, constituyéndose en una nueva herramienta de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje.

La teoría describe los beneficios al integrar la robótica como herramienta de apoyo para el aprendizaje de diversos contenidos curriculares y autores como Ruiz Velasco, Raffle, Yip & Ishii y Bers y otros, reconocen que esta disciplina promueve el constructivismo, la interdisciplinariedad y el aprendizaje significativo. Al analizar sus propuestas teóricas emergen las siguientes preguntas: ¿a partir de la descripción de los docentes, ¿cómo se organiza el ambiente de aprendizaje?, ¿Se observan elementos comunes al trabajar con robótica al interior del aula?, ¿Qué utilidad le otorgan los docentes al trabajo con RE?

La Robótica en el ámbito educativo se ha desarrollado de acuerdo a los principios derivados de las teorías del desarrollo cognitivo de Jean Piaget, revisada en su momento por el matemático y psicólogo Seymour Papert. Este autor, quien desarrolló dentro del constructivismo una corriente denominada Construcciónismo, fue discípulo de Piaget en el Centro Internacional de Epistemología Genética de Ginebra y orientó su metodología a la creación de contextos de aprendizaje donde el computador tuviese un rol relevante para que los niños pudiesen comprender de manera natural cualquier materia de la enseñanza formal. El construcciónismo sitúa en el centro de todo proceso de aprendizaje a quien aprende, otorgándole un rol totalmente activo, ampliando su conocimiento a través de la manipulación y la construcción de objetos (Miglino, Sánchez y otros;). Papert recoge de Piaget el modelo que concibe al niño como constructor de sus propias estructuras intelectuales, donde el material requerido para erigir estas organizaciones es proporcionado por la cultura circundante. Afirma que el mejor modo de lograr lo anterior es mediante la construcción de alguna cosa, apoyándose en la tecnología (Ruiz-Velasco).

La teoría constructivista hace gran eco en el trabajo con RE. Ruiz-Velasco y Odorico concuerdan en definir la RE como una disciplina que tiene por objeto generar

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

entornos de aprendizaje heurístico basados fundamentalmente en la participación activa de los estudiantes, generando aprendizaje a partir de la propia experiencia durante el proceso de construcción y robotización de objetos. Esta disciplina se realiza bajo una propuesta pedagógica donde surgen como prerrogativas las siguientes:

- a) Generar interesantes y motivadores ambientes de aprendizaje.
- b) El profesor adquiere el rol de facilitador.
- c) Promueve la transversalidad del currículo.
- d) Finalmente permite establecer relaciones y representaciones (Gatica y otros)

La RE es tratada por algunos autores como Robótica Pedagógica (Odorico; Ruiz-Velasco; Sánchez) debido a su énfasis de desarrollo en establecimientos educacionales.

La relación, influencia e integración entre partes de dos o más materias constituye interdisciplinaridad. La RE une lo lúdico con lo interdisciplinario como una perspectiva de acercamiento a la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento, logrando que los estudiantes comprendan los contenidos curriculares al verlos materializados en proyectos que implican diseño, investigación, construcción y control de mecanismos, desarrollando en ellos un pensamiento sistémico, estructurado, lógico y formal (Acuña; Odorico; Raffle, Yip & Ishii; Ruiz-Velasco; Sánchez, y otros).

La RE privilegia un entorno de aprendizaje colaborativo donde los sujetos aportan para los aprendizajes del grupo y a su vez el grupo colabora para los aprendizajes de cada sujeto (Liang, Readle & Alder). En el aprendizaje colaborativo el aprendizaje individual se logra mediante las actividades del grupo o comunidad. El sujeto comparte los recursos con el grupo y utiliza el trabajo realizado en grupo para aprender (Nourbakhsh y otros). En este caso, la estructura pedagógica es libre y abierta. Los recorridos de la experimentación, concepción, el diseño y el desarrollo de prototipos robóticos son libres (Frangou y otros). En el aprendizaje cooperativo se trabaja en equipo y cada equipo contribuye a la obra colectiva.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La experimentación y la exploración son guiadas por el profesor conforme a la estructura (Liang, Readle & Alder; Ruiz- Velasco). La implementación y construcción de Dispositivos Robóticos controlados por computador con fines educativos, tiene tres componentes importantes:

- a) Construcción, que no es más que crear de manera simple algo que parece estar inconexo con el computador.
- b) Elaboración del programa, generar las rutinas en lenguaje de programación que permitan controlar el dispositivo. El programa debe presentar características pedagógicas, de tal forma que permita al estudiante discriminar sobre sus decisiones de manera simple y rápida.
- c) Metodología de utilización del dispositivo, la que debe ser desarrollada de modo que permita el uso del dispositivo con una determinada finalidad. La metodología debe propiciar asistencia para diversificar, diferenciar y expandir la forma de adquisición y manejo de conocimiento.

Para todo ello se requiere un cambio actitudinal del docente, quien debe concebir al Dispositivo Robótico como un objeto que permite construir conocimiento (D’Abreu; Bers; Nourbakhs; Singh y otros).

Según Frangou, Liang, Readle y Alder, La RE genera condiciones favorables para la apropiación del conocimiento. Esto porque permite la observación, la exploración y reproducción de fenómenos reales concretos. Favorece la sinergia entre alumno-computador-robot-profesor.

Parafraseando a Lundgren y algunos otros autores; El sujeto se ve enfrentado al error de manera inmediata en el caso de que exista. Los procesos y fenómenos de estudio se pueden realizar las veces que el sujeto estime conveniente o hasta que se encuentre conforme con los resultados de las hipótesis generadas por él mismo. Un ambiente de aprendizaje apoyado por la RE constituye una experiencia que contribuye al desarrollo de la creatividad y el pensamiento de los sujetos. Esta interacción tecnológica incentiva la construcción de estrategias para la resolución de problemas, esto según Piotrowski & Kressly. Promueve la utilización del método científico para la valoración de hipótesis; estimula la apropiación de vocabulario

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

especializado, incita la autorreflexión y valoración del proceso de aprendizaje (Candelas; Miglino, Cardaci & Hautop; Sánchez).

Apropiación de distintos lenguajes La RE permite la simultaneidad entre la representación gráfica en la pantalla de la computadora y el fenómeno de la vida real que se está produciendo. El lenguaje gráfico, al igual que el lenguaje matemático, es universal. Desde esta perspectiva es más fácil la lectura, la memorización y la interpretación de una gráfica normal que la memorización de un conjunto de cifras que muchas veces son difíciles de interpretar. El permanente contacto con este tipo de lenguaje permite la apropiación de manera natural por parte del sujeto (Ruiz- Velasco)

Las empresas e industrias han incorporado procesos de producción y múltiples elementos tecnológicos que incluyen automatismos y control de procesos. Los ingenieros mecánicos, electrónicos y más recientemente los informáticos han asumido un papel protagónico en estos desarrollos. Sin embargo, también existen las demandas de las poblaciones jóvenes de contar con opciones de formación en esta especialidad.

La robótica educativa se posiciona como un elemento nuevo y necesario de conocer por las nuevas generaciones. Utilizar la robótica en la educación implica el diseño y construcción de un robot. Siendo un robot un mecanismo controlado por un ordenador, programado para moverse, manipular objetos, hacer diferentes y determinados trabajos por medio de la interacción con su entorno. La robótica educativa abarca temas multidisciplinarios como lo son: la electrónica, la informática, la mecánica y la física, entre otros.

La robótica educativa ha crecido muy rápidamente en la última década en casi todos los países y su importancia sigue aumentando. Esto parece ser un proceso lógico, ya que los robots están incorporándose en nuestra vida cotidiana, pasando de la industria a los hogares. Pero el propósito de utilizar la robótica en la educación, a diferentes niveles de enseñanza, va más allá de adquirir conocimiento en el campo de la robótica. Lo que se pretende es trabajar en el alumno competencias básicas

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

que son necesarias en la sociedad de hoy día, como son: el aprendizaje colaborativo, la toma de decisión en equipo, entre otras.

La robótica educativa es propicia para apoyar habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas; y se convierte en un motor para la innovación cuando produce cambios en las personas, en las ideas y actitudes, en las relaciones, modos de actuar y pensar de los estudiantes y docentes. Si esos cambios son visibles en la práctica cotidiana, entonces estamos ante una innovación porque la robótica habrá trascendido sus intuiciones y se reflejará en sus acciones y resultados. El surgimiento de kits de robótica ha ayudado a su inserción, ya que éstos se caracterizan por no exigir un conocimiento avanzado de electrónica o de programación.

Países como Corea e India empiezan a incluir la robótica en actividades fuera de clases, al ver los resultados que traía consigo, se reformó el esquema educativo con el cual se incluía la robótica dentro del aula.

como mencionan (García, 2010), (Mendoza, 2010), (Monsalves, 2011) y (Moreno, 2011), entre otros, La robótica en la educación se ha venido practicando en diferentes países de Asia, Europa, América y África; haciendo cada vez más popular el uso de la robótica educativa dentro y fuera de los planes curriculares de diferentes colegios secundarios y escuelas primarias alrededor del mundo.

Uno de los objetivos de utilizar la robótica en las aulas es introducir a los estudiantes en las ciencias y la tecnología. Siguiendo el paradigma constructivista/construccionista y el aprendizaje a través del juego se puede contribuir a la construcción de nuevos conocimientos. Por otra parte, las competencias con robots son muy populares, ya que un desafío ofrece motivación extrínseca adicional para los estudiantes, aumenta sus habilidades de trabajo en equipo y anima al estudiante a identificar y evaluar una variedad de opiniones.

Por consiguiente, existen diversos enfoques a la hora de enseñar a través de la robótica, todo dependerá de la manera en que se utilice durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Olaskoaga, 2009), que puede ser: como objeto de aprendizaje, como medio de aprendizaje o como apoyo al aprendizaje.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Los dos primeros enfoques implican que los contenidos se centren en la construcción y programación de robots, mientras que el tercer enfoque es el más importante pero menos conocido y desarrollado, donde los robots son utilizados en el aula como herramienta que favorece el acercamiento de un modo diferente a los contenidos del currículo, y que por sus propias características facilitan el aprendizaje por indagación.

Las relaciones aprendidas son simples pero importantes. El conocimiento puede ser de la física: la vibración (oscilación) frente a la rotación, transformación de la energía; de la biología: sensores vs sentidos, el pensamiento frente a los programas, músculos vs mecanismo; de manera similar en las matemáticas, lenguaje, tecnología, artes, y el mundo que les rodea. El aprendizaje se hace más rico y el entendimiento más profundo, al poder trasladar el conocimiento de un objeto y verlo en otro contexto.

Para (Gallego,2010), la importancia de la robótica educativa radica en que:

- Aglutina ciencias y tecnologías: matemáticas, física, informática...
- Fomenta la imaginación, despierta inquietudes y ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea.
- Permite el trabajo en equipo facilitando la comunicación, responsabilidad, toma de decisiones...

Otro aspecto que se debe destacar es que los estudiantes aprenden que es aceptable cometer errores, especialmente si esto los lleva a encontrar mejores soluciones. Se aprende más de un error que de un acierto. Nos ayuda a intentar superarnos. Si todo funciona bien y rápido no aporta demasiado.

## **7.2. La robótica en Nicaragua.**

La robótica en nuestro país vendría a revolucionar los métodos de enseñanza en los centros educativos de Nicaragua, tras implementar a través de robots de lego, ejercicios de física, matemática, ciencias y otras materias de manera entretenida para los y las estudiantes.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Los robots hechos con piezas armables aumentan tanto en los niños como en los adultos las capacidades de proponer, de expresarse a través de la invención y de experimentar con nuevas tecnologías. La propuesta de robótica educativa se encuentra en casi todos los países del mundo, y en Nicaragua tendrá gran alcance. Desde hace más de dos años en el país se realiza una competencia nacional de robótica educativa en la que participan estudiantes de los diferentes colegios y de diferentes edades.

Para el año 2018, el concurso se realizó el 18 y 19 de agosto. La Olimpiada Nacional de Robótica contó con la participación de unos 100 estudiantes provenientes de 9 departamentos del país. Los ganadores viajaron a Filipinas en representación de Nicaragua.

La robótica en las aulas tiene un uso completamente educacional. No se utiliza ‘solo’ como un juguete, sino que tiene fines educativos y sigue la filosofía de que los niños y niñas pueden aprender y desarrollar conocimientos jugando.

Usar la robótica en las aulas permite trabajar áreas como la ciencia, tecnología, matemáticas, ingeniería o arte mientras los pequeños se divierten por medio de juegos. Por lo que los niños y niñas que desde bien pequeños toman contacto con estas nuevas tecnologías, podrán desarrollar ciertas habilidades mucho más rápido. Pero sus usos no deben estar relacionados únicamente con estas materias, sino que es importante que se desarrollen otras tareas. Por lo que otro uso primordial de la robótica en educación infantil, primaria o secundaria, tiene que ver con la socialización y capacidad para trabajar en equipo.

Está demostrado que el uso de un robot con atribuciones sociales puede mejorar el desarrollo social, emocional y ético de los niños y niñas, sobre todo en primaria, debido a que cuentan con una edad en la que es importante trabajar esta área.

Estas tecnologías siguen un aprendizaje basado en proyectos. Los niños y niñas se irán enfrentando desde pequeños a distintos proyectos, en base a sus necesidades y habilidades, para que vayan reteniendo conocimientos y desarrollando su imaginación y creatividad.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Es una nueva manera de que los pequeños aprendan conceptos de asignaturas como Matemáticas, Lengua, Ciencias Naturales y Sociales, asignaturas que para muchos son un tanto difíciles, pero por medio de la diversión, podrán sumergirse en las ‘matemáticas divertidas’ y en muchos otros proyectos. Una manera de que aprendan la materia sin caer en el aburrimiento o en la desconexión.

La robótica está adquiriendo cada vez una importancia mayor como herramienta educativa y pedagógica pues facilita que los niños y niñas puedan comenzar a desarrollar desde edades bien tempranas capacidades que les serán de enorme utilidad en sus vidas futuras.

La robótica es un compendio de diferentes disciplinas que aporta a los niños conocimientos relativos a Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Transmitirles de una manera transversal y divertida este abanico de conocimientos facilita el desarrollo del pensamiento lógico, al mismo tiempo que estimula su creatividad y les permite familiarizarse con el funcionamiento de objetos programables con lo que, de hecho, ya están en contacto a diario.

Muchos padres y profesores aún se preguntan si la enseñanza de robótica en primaria no es adelantarse demasiado, sin embargo, hay que tener claro que los niños y niñas actuales ya son nativos digitales y que, por lo tanto, ahora ha llegado el momento de “sacar partido a esa energía”.

Son muchas las ventajas y los beneficios que la robótica aporta a la educación y al desarrollo de los niños, de ahí que sea tan aconsejable introducirla en el currículum escolar desde edades tempranas:

- Permite que los propios niños y niñas se involucren en sus propios procesos de aprendizaje.
- Mejora su autoestima y su afán de superación, al mismo tiempo que les ayuda a mejorar su tolerancia frente a la frustración.
- Fomentan el desarrollo del pensamiento lógico, de la intuición científica, de la creatividad.
- Desarrolla sus habilidades para la resolución de problemas y para la investigación.
- Desarrolla sus habilidades para la lectura y la escritura.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

- Facilita que la consecución de metas y objetivos se convierta en un hábito.
- Les forma como sujetos capaces de pensar por sí mismos y de apreciar el valor de la motivación propia.
- Alimenta su evolución como autodidactas.
- Fomenta y estimula habilidades que serán de enorme importancia en sus futuros profesionales como el razonamiento analítico, el razonamiento lógico o el pensamiento crítico.
- Estimula el interés por las ciencias tecnológicas, uno de los campos de mayor futuro profesional.

Con un foro sobre programación y robótica estudiantil, en Nicaragua se sigue promoviendo este tipo de avances tecnológicos aplicado a estudiantes de distintas modalidades.

«Incursionando en una herramienta precisamente digital, para convencernos de que estos niños y niñas nacieron nativos tecnológicos, con la realidad aumentada, usando una aplicación que utilizan los maestros para aprender, emprender y prosperar. Ese conocimiento que tenemos virtualmente y tenemos que ir acompañándolos. Es un foro donde expertos internacionales están también participando»; señaló la ministra de educación, Lilliam Herrera.

En la escuela Alesio Blandón, el semillero de futuros docentes en Nicaragua; se dio a conocer cómo el país viene avanzando en este tipo de temática.

De acuerdo a los organizadores, la robótica estudiantil, tiene como propósito aportar al florecimiento de nuevos emprendimientos; así como la creatividad y la innovación. “Es un proceso de formación y de fortalecimiento de las capacidades, de los niños, niñas y adolescentes, que están en cada una de las escuelas. Aquí tenemos tecnología emergente, tenemos a Nicaragua en herramientas innovadoras”; indicó la funcionaria.

Señalaron que es parte de la formación integral y la calidad que se está promoviendo, además que así se fortalece la educación.

Igualmente, se pudo observar que los participantes han creado robots, además de diseños de diferentes prototipos y han usado software para programación.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Todo esto con la finalidad de aportar al despertar del pensamiento en la computación, fortalecer el trabajo en equipo, la lectura y el pensamiento.

“Nosotros avanzamos en materia educativa y herramientas para que nuestros niños no solo aprendan desde ese conocimiento en las aulas, sino también de manera virtual”; explicó Herrera.

El sistema publicó ha capacitado a más de 300 integrantes de la comunidad educativa, entre docentes, estudiantes y asesores pedagógicos; los que esperan que con estos conocimientos adquiridos se puedan reproducir en otros encuentros o foros.

La Robótica para niños es una práctica cada vez más frecuente en el entorno académico de la Educación Primaria gracias a los múltiples beneficios cognitivos que se desarrollan con la experimentación y el juego. Y es que se trata de una estrategia didáctica que potencia la atención, la orientación espacial, el trabajo en equipo, la creatividad, la cooperación, el pensamiento lógico el trabajo autónomo y, sobre todo, el interés por la tecnología y la ciencia. Por esa razón, cada vez más centros educativos deciden implementar en sus currículums escolares herramientas digitales relacionadas con este sector, dándole la oportunidad a sus alumnos de aprender y crecer divirtiéndose.

Y así surge esta Especialización en Robótica Educativa en Educación Primaria, como una respuesta a la demanda creciente que existe en el mercado de titulaciones que se centren específicamente en esta área y en el aprendizaje creativo e innovador. Para ello, TECH y su equipo versado en Educación Primaria ha seleccionado 425 horas de la mejor información relacionada con los fundamentos tecnológicos de la informática y la programación adaptados a la enseñanza para edades comprendidas entre los 6 y los 13 años. Así, el egresado podrá profundizar en los distintos modelos de la Educación para impulsar el desarrollo cognitivo de los niños a través de las mejores y más entretenidas metodologías. Además, trabajará de manera intensiva en las distintas herramientas que existen en la actualidad para trabajar con robótica en el aula.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Y para superar los criterios que le otorgarán la categoría de experto contará con 6 meses de capacitación 100% online, sin clases presenciales ni horarios encorsetados, ya que todo el material estará alojado en un Campus Virtual de última generación. Así podrá diseñar el calendario lectivo en base a su propia disponibilidad. Es, por lo tanto, una oportunidad única de actualizar su praxis docente en base a los fundamentos más innovadores de la Robótica en Primaria, gracias a lo cual sus alumnos elevarán su talento al máximo nivel mientras aprenden divirtiéndose.

Esta Especialización en Robótica Educativa en Educación Primaria contiene el programa más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Educación e Innovación
- Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información técnica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet.

El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

La docencia basada en el conocimiento y el manejo de la Robótica Educativa en Educación Primaria es una práctica cada vez más extendida en el ámbito académico actual. Por ello, el objetivo de esta Especialización es proporcionar al maestro las claves para dominar las estrategias tecnológicas y didácticas que le permitan implementar la enseñanza basada en el trabajo autónomo con robots en el aula.

La Educación Primaria en Nicaragua tiene como propósito fundamental contribuir a la formación integral de las niñas y los niños, asegurando el acceso, la permanencia y la promoción escolar a una educación Primaria de Calidad para aprender, emprender, prosperar. Atiende a la población en edad escolar y comprende seis grados: 1°, 2°, 3°, 4° 5° y 6°.

En Educación Primaria se desarrollan acciones que conducen a alcanzar las metas educativas mediante la implementación de diversas Rutas Educativas, la dotación de materiales didácticos, así como instrumentos pedagógicos, científicos, técnicos, metodológicos y didácticos, acorde con nuestro Modelo Cristiano, Socialista y Solidario, Plan de Desarrollo Humano y Normativas vigentes.

La Educación Primaria Regular es una modalidad educativa que tiene el propósito de garantizar la educación de la población estudiantil en la edad comprendida de 6 a 11 años, en los grados de 1ro a 6to, cada grado es atendido por un solo docente, mayormente en el área urbana.

Nicaragua ha logrado importantes avances en la educación de los niños, en las últimas décadas. Sin embargo, a pesar de los avances, Nicaragua presenta importantes retos y desafíos para lograr que todos los niños y niñas en edad escolar tengan acceso a una buena educación. Este documento presenta los progresos del sector en las últimas décadas, su posicionamiento relativo a la región latinoamericana, y la política educativa seguida en los últimos años en términos de

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

sus objetivos, metas y resultados. Nicaragua es el país de América Latina que cuenta con mayor porcentaje de niños fuera del sistema educativo y con las tasas más bajas de finalización tanto de la educación primaria como secundaria.

Análisis de pruebas de aprendizajes nacionales muestran que los aprendizajes son: i) de baja calidad, ii) desiguales entre grupos socioeconómicos, y iii) inferiores respecto al resto de América Latina, y otros países comparables. En este contexto, la Nota identifica las bajas tasas de cobertura y finalización de la educación secundaria y los bajos aprendizajes como los principales desafíos educativos que enfrenta el país para promover la productividad y la equidad, y prioriza áreas de oportunidad estratégica de inversión.

Después de un par de años haciendo robótica de forma extraescolar, y tras los buenos resultados cosechados y el interés por parte de familias y alumnos, para el año 2019 se participó en la competencia nacional donde no se logró ganar pero si se despertó el interés por aprender ,en la competencia participaron las distintas universidades quedando en primer lugar la UNI aunque la universidad no es especialista en educación de profesores de educación para los diferentes subsistemas y se ha implementado en educación secundaria con un grupo selectivo del instituto nacional Juan José Rodríguez que represento a Carazo en la competencia que se realizó en la universidad de Managua(UDM) ,no se obtuvo ningún lugar en la competencia, pero a partir de ese año el instituto realiza proyectos en matemáticas y física.

En el año 2022 se participó en educación primaria el instituto Ramón Matus obteniendo el primer lugar a nivel nacional y la preparación de los estudiantes de 5º y 6º grado estuvo bajo la responsabilidad de la universidad nacional autónoma de Nicaragua Farem-Carazo y no por docentes del instituto ya que no están capacitados en esta área participo en competencia. Además, no se están llevando a cabo talleres con los alumnos de 5º y 6º de Primaria y como enriquecimiento curricular dentro del área de tecnología.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Los profesores responsables del proyecto Marlon (Licenciado y profesor de del departamento de tecnología) y Álvaro Antonio Mejía Quiroz (Ingeniero y maestro del departamento de tecnología), con más de 3 años de experiencia y eternos apasionados de la robótica y la programación, que quieren demostrar que con ganas e ilusión se pueden hacer grandes logros.

Y nos lo cuentan en primera persona:

Los alumnos de 5º y 6º de Primaria tienen una hora a la semana de Robótica y Programación. Desde un principio, se vieron fascinados por las cosas que pueden diseñar, crear y producir. Darles unos conocimientos básicos de mecánica, electrónica, programación y robótica es suficiente para que pongan en marcha su imaginación y creatividad:

Lo que buscamos con esta asignatura es la generación de ambientes de aprendizaje basados fundamentalmente en la actividad de los estudiantes. Ellos pueden concebir, desarrollar y poner en práctica diferentes proyectos que les permiten resolver problemas y les facilita, al mismo tiempo, ciertos aprendizajes matemáticos, científicos y tecnológicos. Esta introducción al pensamiento computacional está permitiendo que nuestros alumnos sean algo más que meros consumidores de tecnología, sino que además entiendan el funcionamiento de muchos de los dispositivos y programas que utilizan habitualmente.

Los robots que se han utilizado son del INJJR, el que ha hecho un gran esfuerzo por dotar de toda la infraestructura necesaria para llevar a cabo dicho proyecto, disponiendo en la actualidad de una clase temática con diferentes tipos de robots, mesas de competición, ordenadores y todo lo necesario para el desarrollo de la actividad. En cuanto al currículo académico, en el centro lo tienen como una asignatura extracurricular en los diferentes niveles y como apoyo en tecnología.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **Inversión**

Referente al presupuesto, lógicamente dependerá de la implementación en el centro. No es barato introducir la robótica ya que los equipos son caros, al menos para trabajar con Lego, por ejemplo, el EV3 tiene un valor de 500 dólares, y habría que tener mínimo uno cada tres alumnos, al menos así lo hacemos nosotros, pero el instituto tiene 40 robots que se le fueron prestados a UNAN para llevar a cabo la realización de esta participación en educación primaria.

Hacerlo con Lego y no con otro kit de robots es porque el lenguaje de programación está muy logrado para los alumnos, es muy visual y pronto van cogiendo conceptos básicos y consiguiendo pequeñas metas. Nosotros en el cole también contamos con algunos ejemplares de otros robots (Edison, Arduino) pero, aunque son más baratos no nos dan el juego de Lego, ya que las dos competiciones más importantes a nivel internacional se hacen con estos robots.

Los mismos alumnos crean sus clubes de estudio para participar en el concurso, del cual se eligen a los representantes del país que viajan fuera a presentar su proyecto.

En los últimos años, el avance de la inteligencia artificial, el desarrollo tecnológico y el universo cibernético, vieron crecer a las primeras generaciones completamente automatizadas, nos referimos a la generación Alpha y Z, quienes se caracterizan por ser innovadores, buscan la movilidad e inmediatez, no conciben el mundo sin estar conectados y sobre todo nacieron dentro del auge de la tecnología.

A raíz de la pandemia se ha ido observando cómo estas nuevas tendencias tecnológicas asisten a la humanidad, permitiendo a muchos realizar trabajos desde casa, sin tener que exponerse o incluso suspender el año educativo a través de tecnología virtual y en tiempo real, lo que permitió que el año escolar concluyera haciendo uso de las TIC.

Según el Blog Flexbot (2021), uno de los sitios webs con mayor afluencia de jóvenes constructores de tecnología, muestra que la robótica impulsa herramientas de desarrollo tecnológico, social y personal, lo que abre paso a la evolución y

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

capacidad de desarrollar soluciones con recursos electrónicos en la vida diaria, de ahí la necesidad de crear robots.

El término robótica, se le atribuye a la creación artificial de máquinas capaces de realizar actividades que solo efectuaría un ser vivo. En otras palabras, se trata de desarrollar artefactos que simulen la acción humana.

Desde entonces, la tecnología apertura la utilización de objetos inteligentes no naturales en temas de ocupación laboral, hogar, salud, educación, entre otras. Esta última, considerada por expertos como la herramienta ideal hacia el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico de la niñez.

El experto en tecnología y educación Marcos Martínez (España, 2017), en su estudio sobre Robótica para niños: ¿Qué ventajas y beneficios les aporta?, describió: “Los niños nacen siendo científicos en potencia, con una elevada curiosidad por el mundo que les rodea; sin embargo, acaban abandonando esta posibilidad futura, por otras quizá más convencionales, o porque no se les permite explorar en temas de su interés, en entretenimiento o formación educativa”.

La robótica para niños es considerada un modelo para complementar la enseñanza clásica. A pesar de sus ventajas y beneficios, de momento es una actividad extracurricular y no forma parte en los planes de estudios de primaria, secundaria y universidad de algunos países de Latinoamérica.

En nuestro país como parte de sus objetivos en el fomento de competencias infantiles en distintas categorías, para aportar a la erradicación de desigualdades y como proceso de innovación y aprovechamiento de los recursos disponibles en Nicaragua, Comtech “Todo en Tecnología”, introdujo al país las Olimpiadas Nacionales de Robótica en 2017.

Este proyecto, se desplegó de la Olimpiada Mundial de Robótica, diseñada por World Robot Olympiad Association (WRO) y su principal objetivo es acercarse a la difusión de la robótica en el sistema de educación en todos sus niveles, a través de competencias en las que se desarrolle el trabajo en equipo, el entretenimiento y la mente creativa.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Según el estudio de Robótica educativa en Nicaragua, 3 años de impacto y desafíos, realizado por Comtech y asesores mexicanos, más del 70% de instituciones educativas encuestadas, mencionó que la Robótica debe incluirse en la formación curricular de estudiantes de primaria y secundaria de Nicaragua, lo que define al proyecto como innovador.

Comtech ha realizado capacitaciones coordinadas con el Mined para los docentes y puedan asesor a estudiantes para que participen en las olimpiadas que promueven, realizando estas en departamentos como Managua, Carazo, León y la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS), atendiendo paso a paso la creación robótica de centenares de niñas y niños interesados en utilizar la tecnología, como primer paso del desarrollo de la vida diaria.

En el 2018 se realizó la Olimpiada Nacional el concurso se llevó a cabo el 18 y 19 de agosto, conto con la participación de unos 100 estudiantes provenientes de 9 departamentos del país. Los ganadores viajaron en representación de Nicaragua. Nuestro país cuenta con las categorías Wedo (6 a 10 años), Elementary (9 a 12 años), Juniors (13 a 15 años) y Seniors (16 a 19 años).

Esta Olimpiada Internacional de Robótica fue supervisada y evaluada por el organismo mundial WRO (World Robot Olympiad) que evalúa a nivel internacional las habilidades y capacidades desarrolladas en el tema de la robótica. Se enfrentó a países que llevan más de 20 años de avances en la actividad de la robótica ya desarrolladas en sus países”, expresó Ernesto Varela, gerente general de Comtech, empresa privada que ha tomado la iniciativa de impulsar la robótica en nuestro país. La iniciativa de Varela conto con el apoyo de Lego Education bajo el programa Aprender Haciendo, a raíz de un viaje que realizó en la India en el año 2016 durante las Olimpiadas Mundiales de Robótica, descubrió el impacto que genera la robótica en una nación y esto fue suficiente razón para iniciar desde las aulas de clases de primaria a promover este tema que actualmente comienza a dar sus primeros pasos, ya con el respaldo del Ministerio de Educación (Mined) y el Consejo Nacional de Universidades (CNU).

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

El método de Lego Education Aprender Haciendo fue fundado en Perú por el economista José Linares Gallo y en Nicaragua se introdujo a partir del 2017. Los primeros clubes de robótica se formaron en la UNI con 30 estudiantes universitarios donde ellos armaron, conversaron y compartieron ideas y moldearon a grupos de tres liderados por un coach, quien es docente de la UNAN. Cada equipo estuvo conformado por jóvenes en formación de Ingeniería en Sistemas, Computación, Electrónica y Mecánica de distintos años.

El esfuerzo comenzó con la formación de 10 docentes de la UNAN a cargo de un equipo de especialistas de Lego Education en Costa Rica. Fueron 40 horas de clases de robótica. Actualmente estos están entrenando a otros docentes a nivel nacional como semilla inicial para que luego el conocimiento se imparta en las aulas de clases, tanto de primaria, secundaria y universidades, con el respaldo adicional de catálogos y guías educativas según la edad de los niños y jóvenes.

Actualmente existen 20 clubes de robótica en el país y van en aumento. El objetivo del programa es llevar la robótica a la mayoría de colegios de Nicaragua, por ahora ya existen clubes en centros escolares de Managua, Rivas, León y algunas ciudades del Caribe.

En la UNI se introdujo el tema de la robótica en el currículo para que el estudiante de Ingeniería Electrónica, Computación, Eléctrica y Sistemas tengan mayores competencias y estén capacitados hacia la transformación, porque según Robleto “la automatización viene”.

Ernesto Varela señaló que la robótica crea innovación y eso es determinante, “te permite desarrollar un criterio propio y resolver desafíos y te despierta un sabor a las matemáticas, la lógica, cálculo más amistoso de lo que estamos acostumbrados. La robótica viene a crearle al joven esa inquietud positiva por emprender esa ciencia. Y eso va a dar inicio a que nos apuntemos a crear nuevas tecnologías en el sector económico, médico, agrícola entre otros, porque queremos estimular esas capas a través del sistema de robótica”.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Las competencias que adquiere un estudiante con la robótica es que permite desarrollar una serie de habilidades para la vida, desde el trabajo en equipo, el desarrollo de la lógica porque para todo se necesita la robótica, los muchachos ganan mucha capacidad de solución y sobre todo la creatividad. Y con la creatividad viene a retarse a sí mismo, enfatizó el experto en robótica.

En esta investigación en educación primaria se analizó la aceptación en estudiantes de sexto grado a través de invitación directa que se realizó a centros de Carazo con el propósito de comprobar el interés por metodologías innovadoras.

### **7.3. La robótica en educación media.**

La Educación Secundaria Regular en Nicaragua atiende a adolescentes y jóvenes que hacen su recorrido en secundaria según sus edades delimitadas (12 a 16 años de edad) de acuerdo con su evolución física, psico-afectiva y cognoscitiva. La jornada de estudio es diurna (matutina y vespertina) de lunes a viernes.

Nuestra modalidad se describe como el tercer nivel educativo de la Educación Básica y Media. Su duración es de cinco años, desde séptimo hasta undécimo grado. Profundiza los aprendizajes logrados en el nivel de Educación Primaria y el acceso a conocimientos integrales, desarrollo de habilidades y prácticas emprendedoras en los ámbitos humanísticos, científicos y tecnológicos, que logre una formación integral para la vida, el trabajo y la sana convivencia. Habilita para la continuidad educativa, tanto en centros técnicos como en la universidad.

La modalidad de educación Básica y media se organiza en dos ciclos, que son procesos educativos que se desarrollan en función de logros de aprendizajes:

-Cuarto Ciclo: 7mo, 8vo y 9no grados:

En este ciclo el estudiante continúa en la preparación para insertarse con éxito en la Educación Técnica, o bien continuar sus estudios de Educación Media, Educación Profesional o incorporarse en el mundo laboral, social y cultural; con mejores capacidades cognitivas, actitudinales y emprendedoras, la edad oscila entre 12 y 13 años.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

-Quinto Ciclo: 10mo y 11mo Grados:

Este es el ciclo de Bachillerato. La edad de los estudiantes que ingresan a este ciclo oscila entre los 16 y 17 años, en la Secundaria Diurna y mayores de 18 años, en el resto de modalidades.

En la Educación General Básica y Media Nicaragüense, se ha definido el Enfoque Curricular centrado en el ser humano organizado por competencias educativas, en él se considera a la persona como sujeto social que tiene las capacidades para realizar múltiples procesos cuyas exigencias son particulares, dependiendo de las implicaciones cognitivas, comunicativas, motivacionales, volitivas y contextuales, asociadas a cada proceso.

El Paradigma Educativo está centrada en el ser humano y enfocado en el aprendizaje, como resultado de un proceso activo y consciente, que tiene como finalidad la independencia del estudiante, asumiendo la responsabilidad su aprendizaje, estableciendo un equilibrio entre los valores y las capacidades que desarrolla frente a un propósito educativo, en un mundo en constante cambio.

Para el 2021, las escuelas y universidades estatales en Nicaragua están funcionando con un presupuesto de US\$571.9 millones. El gobierno redujo a ese sector 3.8 millones de dólares este año en comparación al 2020, lo que complica la capacidad en responder a los problemas de calidad, infraestructura y seguridad en los centros escolares y universidades, que han empeorado como consecuencia de la crisis social y política desde el 2018 y como efecto de la pandemia del Covid-19, en el último año.

En 2022 se actualizo el tema de las matemáticas amigables, así como el inglés en nivel A1 y B1. Indicó además del uso de tecnologías y el método científico en todas las asignaturas.

Para todo esto, se necesita la formación continua con los docentes, con la propia eliminación del empirismo en Nicaragua. «60 mil docentes (...) 400 nuevos contratados que dominan el inglés y van a quinto grado. Y ahora muchos de ellos están en jornada de actualización docente»; especificó Vanegas.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La edad comprendida entre los 12 y los 16 años forma parte de una etapa llena de cambios físicos y mentales, denominada adolescencia.

A nivel educativo deben tomar decisiones importantes que afectarán a su futuro (continuar estudiando, qué bachillerato eligen, obtención del título de bachiller, etc.). Por ello se trata de una de las mejores épocas de la educación para introducir nuevos conocimientos y destrezas que serán de gran importancia en su futuro.

Aplicar la robótica en secundaria ayuda a estos estudiantes a descubrir y explorar nuevos mundos. Si han tenido la oportunidad de poder disfrutar de ella y de sus beneficios durante Primaria, su aplicación en Secundaria servirá para reforzar los conocimientos y destrezas ya adquiridas y descubrir nuevas posibilidades de la robótica educativa.

#### **7.4. Habilidades que se adquieren en Educación Media.**

En estas edades los jóvenes cuentan ya con ciertas capacidades mentales que los profesores han de tener en cuenta, para transmitir de la mejor forma las asignaturas y los temas que han de impartir.

Entre los diferentes aspectos que los profesores han de tener presentes a la hora de preparar sus clases cabe mencionar los siguientes:

-Los estudiantes de estas edades necesitan orientación y estímulos para desarrollar el pensamiento abstracto. Cuando llegan a 7º de la Educación básica y media los estudiantes tienen un pensamiento concreto y realizar ciertas actividades y tareas harán que su mente evolucione hacia lo abstracto. Es decir, adquieren la capacidad para anticiparse a las situaciones o combinan ciertas estructuras de lo posible e imaginario.

-Demandan actividades que pongan a prueba su capacidad para resolver problemas. En este punto resalta la importancia de la inclusión de la robótica en estas edades, ya que la programación y las nuevas tecnologías ponen a prueba su capacidad para resolver retos o problemas planteados.

-Necesitan tener información para razonar y aprender satisfactoriamente. Al tener cada vez mayor carga de información y conocimientos tienen que aprender a

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

estructurarlos y esquematizarlos. De esta forma, podrán resolver mejor sus dudas y los retos planteados.

-Encuentran mayor sentido a las tareas que tengan un contexto identificado. La robótica ayuda a que adquieran ciertos conocimientos matemáticos, científicos y técnicos, a través de la investigación, la experimentación y la realización de proyectos prácticos.

### **7.5. Beneficios de la robótica en educación media.**

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, aplicar la robótica educativa en educación media tiene las siguientes ventajas para el estudiante:

-Motiva a los estudiantes. Hay que tener en cuenta que la etapa de secundaria es muy complicada, ya que los jóvenes están sometidos a muchos cambios físicos y mentales. Motivarles para aprender algo nuevo, sin duda sería un gran éxito.

-Refuerza sus Habilidades Sociales y Comunicativas, trabajando en equipo, compartiendo sus ideas y ayudándose unos a otros a solucionar retos.

-Desarrollarán un pensamiento más crítico, racional y creativo. Esto les servirá para otras materias, ya que también desarrollan la capacidad de memorizar, recordar y crear.

-Desarrollan destrezas tecnológicas imprescindibles en el mundo actual.

- Permite diseñar, construir y programar robots.

Todas estas competencias son fundamentales para enfrentar con éxito su presente académico y su futuro profesional.

Capacidades que desarrollan:

-Buen uso de la tecnología: La mayoría de los adolescentes poseen sobre estimulación tecnológica debido al momento social que vivimos. A través de la educación es imprescindible ayudarles a gestionar su uso. Utilizar la tecnología para el aprendizaje y enseñar nuevas funciones es importante para fomentar un manejo distinto del que realizan actualmente, el ocio.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

-Pensamiento lógico y programación: El pensamiento lógico cada vez se impone más en el mundo educativo y laboral, por lo que entrenar en este pensamiento mediante un medio que los adolescentes conocen y disfrutan en su tiempo libre es importante a la hora de aprender. A través de las actividades que ofrecemos aprenden a utilizar la lógica para resolver los problemas que planteamos.

-Creatividad: La creatividad en el periodo de Secundaria es fundamental. Los alumnos y alumnas deben desarrollar proyectos con un mayor nivel de dificultad por lo que la creatividad debe fluir desde el primer momento. Tanto en robótica educativa como en diseño de videojuegos deben ser creativos para conseguir el objetivo.

-Trabajo en equipo: Las actividades de clase se realizan en grupo. De ésta manera los alumnos aprenden de forma conjunta con otros compañeros, y van generando conocimiento entre todos. Cada alumno o alumna cuenta con habilidades distintas, y por tanto en el grupo aportan puntos de vista diferentes para conseguir un objetivo en común.

## **7.6. Metodología de trabajo en educación secundaria.**

La metodología de trabajo es muy similar en las actividades de robótica educativa como en el resto de materias tecnológicas.

Trabajo por proyectos: Cada proyecto es un reto y por tanto cumple con unos objetivos educativos. La temática que se propone para las clases es distinta de forma que resulten atractiva para ellos.

Cada proyecto es un desafío: En la etapa de Educación Secundaria, los alumnos y alumnas necesitan una dosis de motivación extra. Cada clase o cada proyecto a realizar supone un desafío. La manera más estimulante para que se superen a sí mismos.

Debe existir un número máximo de alumnos por clase para garantizar el aprendizaje: Trabajamos con un número máximo de alumnos en todos los niveles y además éste máximo es muy reducido.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

De esta manera los educadores y educadoras se focalizan en entender las necesidades de los alumnos y ayudarles a resolverlas.

Mayor autonomía: En las clases de Educación Secundaria los alumnos están más abiertos a desarrollar la creatividad y a construir su propio aprendizaje mediante la prueba y error. Nuestros educadores y educadoras les hacen entender los conceptos necesarios para el desarrollo de los proyectos y les dan la autonomía que cada uno necesite, fomentando su creatividad y su lógica.

Conocimientos que se adquirirán los docentes al usar robótica.

-Manejo de herramientas tecnológicas: Manejar herramientas tecnológicas Lego Mindstorms Education EV3. En Nicaragua se ha utilizado Lego Mindstorms Education EV3 Gracias a los motores, los sensores, los engranajes, las ruedas, los ejes y otros componentes que incluye esta propuesta de Lego, los estudiantes pueden construir diferentes clases de robots. También revisar sus diseños y resolver los problemas que puedan encontrarse sobre la marcha para mejorar sus creaciones. Aprenderán a interpretar un plano bidimensional, utilizarán diversos conceptos matemáticos (estimaciones, velocidades, tiempo y distancias), generarán sencillas secuencias y establecerán comandos que ayudarán a determinar relaciones de causa-efecto.

-Aplicar los conocimientos con tus alumnos/as en tus clases.

Vinculada a la robótica educativa y otras materias tecnológicas nos encontramos con este concepto STEM es el acrónimo de las palabras inglesas “science, technology, engineering y mathematics”, su equivalente en castellano es CTIM, también acrónimo de “ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas”.

Habitualmente su uso se ha dado para hacer referencia a asuntos que engloben todas estas disciplinas, pero estos términos se han ido adaptando a los modelos educativos. Por ejemplo, en las clases o talleres tanto de robótica educativa como de nuevas tecnologías, los niños basarán su aprendizaje en principios básicos de cada una de las materias.

Esta metodología no solo se puede aplicar en este tipo de talleres, sino que el aprendizaje puede extrapolarse a muchos ámbitos en la educación.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Con materias STEM o CTIM tanto niños y mayores parten de la base de la resolución de un problema a través de la creación, construcción y desarrollo de objetos y la resolución de un problema para el cual deben de poner en marcha su cerebro y vincular todas estas materias entre sí para resolverlo (educación transversal). Esto les ayuda a entender la aplicación práctica de cada una en un conjunto global.

Matemáticas es la asignatura que resulta más fácil vincular con el resto, puesto que muchas de las explicaciones de ciencia y tecnología que se les dan, están basadas en fórmulas matemáticas. ¿cómo conseguir hacer ver a un niño la relación práctica entre la ciencia y la tecnología e ingeniería?

Ese es el objetivo de las materias STEM-CTIM. Por poner un ejemplo para entenderlo, en robótica educativa el niño tiene como objetivo construir un robot perro que ande y ladre cuando detecte con su sensor que hay algo a menos de 15 centímetros:

El proceso que comienza con una tarea de pensar cómo debe ser el perro (creatividad e ingeniería), además deben de saber el lugar donde colocar los motores y qué motores y sensores deben de usar(ingeniería), también, va probando cómo sujetarle al perro la cabeza para que no se caiga por el efecto de la gravedad (ciencia) y por supuesto debe pensar en cómo introducir los parámetros correctos necesarios en el programa de ordenador para que cumpla la condición de andar hacia adelante a una determinada velocidad y dirección así como ladrar cuando detecta algo ( programación: tecnología y matemáticas).

Este es un ejemplo muy básico para entender cómo en un mismo proceso, los niños van desarrollando las habilidades basadas en estas materias, aunque es mucho más profundo.

Lo cierto es que el aprendizaje basado en STEM – CTIM es infinito y la complejidad de los conceptos de cada una de estas disciplinas para la resolución de los problemas siempre va en aumento, de forma que el niño consiga desarrollar en conjunto las habilidades tanto técnicas como de comportamiento asociado a la metodología de aprendizaje.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **7.7. El aprendizaje**

El psicólogo Ausubel desarrolla la teoría del aprendizaje significativo, afirmando que el aprendizaje tiene lugar cuando el aprendiente liga la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo en este proceso ambas. Por otro lado, la existencia de conocimientos previos permite desarrollar también la noción de conocimiento del mundo, concebido como la información que una persona tiene almacenada en marcos de conocimiento en su memoria a partir de lo que ha experimentado o vivido, y que le permitirá participar adecuadamente en una determinada situación comunicativa (1968).

Según la UNESCO, (2014) “La educación es esencial para un desarrollo humano, inclusivo y sostenible promovido por sociedades del conocimiento capaces de enfrentar los desafíos del futuro con estrategias innovadoras”. (pag.32) Una población educada tiene efectos positivos sobre otras áreas clave del desarrollo.

La educación juega un rol clave a la hora de promover la inclusión social, la tolerancia y el respeto a la diversidad. Se ha demostrado que los procesos educativos garantizan la construcción y transmisión de valores y actitudes comunes, favorecen la integración y participación de todos, y en particular de las comunidades marginadas, y generan espacios de interacción y conectividad social positivos. Finalmente, cabe resaltar que los programas escolares están muy influenciados por su contexto cultural: desde las metodologías pedagógicas hasta los libros de texto, las referencias culturales y sociales permean tanto el contenido como las formas de aprendizaje. Por ello, la educación, y en particular los materiales pedagógicos y las metodologías sensibles a la cultura, ofrecen una iniciación vital a la cultura y la sociedad de un individuo.

Es necesario como antecedente al concepto de competencia, se debe de hacer referencia a los Cuatro Pilares de la Educación que señala Delors en el año 1996 en el “Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, donde señala que serán los principios sobre los que la educación y los

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

sistemas educativos han de desarrollar sus competencias y sus currículos” (Moya López, 2013).

Es aquí, donde se empieza a identificar los conceptos de “aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser como pilares de la educación” (Delors, s.f.), en consecuencia se observa la necesidad de considerar al estudiante no como un simple receptor de los contenidos de un plan de estudios, sino un ser integral, identificándolo como un todo y donde intervienen diferentes factores para que su aprendizaje sea significativo y atienda las necesidades que se le presentan en su vida cotidiana.

En México en 1994 se incorpora a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) donde se estipula el rumbo que deben de seguir los países que pertenecen a esa organización y es cuando se empieza hablar de competencias. Aunado a lo anterior, señala Tiburcio Moreno Olivos que “las dos propuestas más importantes en el mundo que enarbolan la educación por competencias surgen en Europa, primero en el proyecto Tuning y posteriormente en el proyecto DeSeCo (Definición y Selección de Competencias) que promueve la OCDE” (Moreno Olivos, 2010), también se proponen las siguientes competencias “comunicación en la lengua materna, comunicación en la lengua extranjera, competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia digital, aprender a aprender, competencias interpersonales y cívicas, espíritu emprendedor y expresión cultural” (Moreno Olivos, 2010).

En el proyecto Tuning señala a las competencias como” lo que una persona es capaz o competente de ejecutar, el grado de preparación, suficiencia y/o responsabilidad para ciertas tareas” (Riesco González, 2008), por otra parte, en el proyecto DeSeCo señala a las competencias como” la habilidad para responder a las demandas o llevar a cabo tareas con éxito y consistentes con las dimensiones cognitivas y no cognitivas” (Riesco González, 2008).

En Nicaragua en educación superior se empieza hablar de competencia a partir del 2020, en 2021 se lleva a practica el enfoque por competencia con algunas carreras, pero para 2022 se implementa a todas las carreras.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **7.8. Enfoque de la educación superior.**

En nuestro país el currículo actual que experimenta la universidad pública UNAN – Managua reformado entre año del 2020 y enero del 2021 debido a los cambios pertinentes en el conocimiento de las nuevas generaciones ha propiciado un conjunto de procesos de reformas educativas priorizando la innovación tecnológica, aplicación de pedagogías que favorezcan el desarrollo del pensamiento crítico, y una búsqueda constante del conocimiento. (Enfoque por competencia).

En este enfoque uno de los ámbitos de actuación de la carrera de Física-Matemática son los Centros públicos y privados de Educación Secundaria, y las delegaciones municipales y departamentales del MINED que consideran en su modelo educativo el uso de las tecnologías como elemento fundamental para generar aprendizajes.

La competencia de un graduado de la carrera de Física-Matemática debe desarrollar la siguiente capacidad para utilizar las TIC como apoyo para mejorar el aprendizaje de en diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional.

Este contexto educativo la universidad como formadora de docentes tiene una incidencia directa en el personal docente de nuestro país, exigiéndoles una actualización permanente para dar respuestas a los grandes retos y desafíos de la educación de los últimos tiempos, la que exige ser un docente creativo, innovador, hacer uso de metodologías activas, participativas donde los estudiantes tengan una mayor participación e involucramiento en el proceso enseñanza aprendizaje, además esto permite hacer uso de las herramientas tecnológicas para una motivación permanente y un aprendizaje significativo.

En los avances tecnológicos y científicos de la enseñanza de la física- matemática, permite que los estudiantes no solo adquieran conocimientos disciplinares, sino que sean capaces de comprenderlos, como se ha obtenido, experimentarlos y aplicarlos al contexto de vida (Chamizo y Pérez 2017).

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Así la robótica educativa se convierte en una herramienta fundamental para el aprendizaje de las Física – Matemáticas, puesto que contribuirían a que los estudiantes desarrollen una mejor comprensión sobre la construcción del conocimiento científico.

El uso de robótica constituye un estado efectivo de aprender a hacer, razonar, interactuar, debatir, poner en práctica ideas, puntos de vistas y por supuesto poder transformar la realidad.

Una vez analizada y valorada la problemática y necesidades educativas en el eje de física general de la carrera de física-matemática, se identificó a través del análisis del documento curricular y prácticas metodológicas tradicionales en el desarrollo de los contenidos, razón por la cual se busca nuevas alternativas para dar salida a esa problemática a través de RE.

Para verificar lo observado se procederá a construir y aplicar instrumentos de recopilación de información tales como: entrevista a docentes de la carrera de física-matemática y una encuesta tomando un muestreo por conveniencia de estudiantes de primer año y segundo año de la carrera, debido a la disposición del docente y estudiantes, el tiempo disponible para la aplicación de la misma.

Con la aplicación de estos instrumentos se podrá constatar que los docentes aplican una metodología basada en el tradicionalismo con pocas innovaciones, uso limitado de la integración Tic, no uso de RE en el desarrollo de los contenidos de los componentes curriculares; evaluación tradicional del aprendizaje basadas en pruebas escritas, preguntas directas, investigaciones sin aplicar estrategias metodológicas activas.

En vista de todas las posibles problemáticas que se creen se encontraran en los docentes en cuanto a su metodología aplicada en el aula de clase en el desarrollo de contenidos y la evaluación de los aprendizajes, se diseña una propuesta de aprendizaje basada en metodologías activas retomando las herramientas tecnológicas RE disponibles para dinamizar, motivar, innovar un aprendizaje significativo y de interés para la formación integral de los estudiantes.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Por tanto, la propuesta didáctica se basará en la componente curricular mecánica de la partícula. Para ello los estudiantes necesitan apropiarse de conceptos básicos y elementales de física general.

Para ello se diseñará sesiones de clases con sus debidas programaciones de mecánica de la partícula que podrán ser aplicadas en educación media y luego analizadas.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **VIII-PERSPECTIVA METODOLOGICA.**

### **8.1 Tipo de investigación**

La metodología desarrollada es cualitativa, de investigación-acción en el aula, propuesto por Kurt Lewin (Flick, 2004), pues no existe una pretensión empírico analítica de poner a prueba teorías o hipótesis; se pretende propiciar la reflexión respecto a las práctica educativa, buscando comprender fenómenos sociales para, de esta forma, identificar rutas de acción que permitan a las personas mejorar su calidad de vida a partir del análisis que hagan de su contexto y de su propia experiencia.

Está orientada a la acción que resulta de la reflexión y aplicación de la propuesta en la que se involucra directamente en la toma de decisiones, conduciéndolos a la solución de las problemáticas. Es de añadir que el conocimiento generado en la investigación busca el cambio en una práctica que se sostiene entre la teoría y la práctica experimentada.

Hernández, R, Fernández, C, Baptista, P (2014), expresan: “La investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalle y experiencias únicas. También aporta un punto de vista fresco natural y completo de los fenómenos, así como flexibilidad”.

Según lo anterior el enfoque cualitativo es conveniente y se ajusta a los propósitos de este estudio sobre la aplicación de propuesta didáctica usando robótica educativa en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la contextualización de números enteros.

Se aborda el modelo de investigación-acción propuesto por Elliott (2000), que busca analizar una situación social en un intento por mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, sin una pretensión referida a recopilar pruebas científicas de verdad que validen teorías e hipótesis para posteriormente aplicarlas en la práctica. Se busca gestar saberes que muestren su validez mediante la aplicación de los mismos, en el trozo de realidad del que emergieron.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La investigación planteada nace de una necesidad emergente en la base de la comunidad académica, como resultado de la permanente tensión dialéctica que sostienen la teoría y la práctica educativa, como lo señala Moreno (2005). Es así como surgen ideas que, aunque están lejos de eliminar las dificultades al interior de la escuela, representan un pequeño y moderado paso en la búsqueda de tal fin.

Entonces nace como propuesta la creación de ambientes para la enseñanza, de carácter lúdico, empleando «robots educativos» como instrumentos didácticos, creando rutas que permitan abordar el conocimiento como un todo, carente de fragmentos, utilizando como derrotero las teorías del aprendizaje y el construccionismo de Papert (1995) y, así, crear nuevas estrategias que den como resultado la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En la ejecución de la propuesta educativa, como se ha indicado previamente, se adopta la propuesta formulada por Elliott (2000), adaptada a la problemática particular que es abordada, partiendo de la formulación de una estrategia de solución que pretende motivar a los estudiantes, permitiéndoles explorar su dimensión lúdica, usando como instrumento didáctico la robótica educativa. La investigación se desarrolló mediante fases continuas entre sí que a su vez permitieron la culminación del mismo; estas son:

1. Fase 1: Curso de inducción de robótica educativa a estudiantes de II año de Fis-Mat que serán estudiantes ayudantes para la aplicación de la propuesta didáctica para contenidos de Física- Matemática y análisis de diagnóstico de formación académica de docentes e estudiantes de educación media de Jinotepe.
2. Fase 2: Promoción del curso de Robótica Educativa: Se desarrollaron dos actividades: Exposición de robots en el parque central para educación secundaria para observar el interés de este tema y visitas a escuelas de educación primaria de Jinotepe con el propósito de promover el curso de robótica para estudiantes de primaria para analizar su impacto educativo en ambos subsistemas educativos.
3. Fase 3: Diseño de Propuesta Didáctica que se origina de la necesidad de nuevas estrategias didácticas que involucren el uso de tecnología y recursos multimedia identificadas al interior de la comunidad educativa en educación media y superior

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

de UNAN-Carazo. A partir de estas necesidades se identifica un objeto de estudio, se hace el planteamiento de una propuesta de investigación y se define la intencionalidad de la misma. Conceptualización y referentes teóricos que se tomaran en cuenta para la elaboración de sesiones de clase con los recursos necesarios para crear ambientes para el aprendizaje, que hagan uso de la robótica educativa como instrumento de aprendizaje.

4. Fase 4: Aplicación del diseño de propuesta a estudiantes de séptimo grado B del instituto nacional Juan José Rodríguez con el ambiente para el aprendizaje diseñado, recolección de información, análisis de la misma y sistematización de la experiencia.

5. Fase 5: Aplicación del diseño de propuesta a estudiantes de sexto grado de primaria de las escuelas: Elías Serrano, Mario Arana Román, Luis León Espinoza y José de la Cruz Mena con el ambiente para el aprendizaje diseñado, recolección de información, análisis de la misma y sistematización de la experiencia.

6. Fase 6: Análisis de resultados obtenidos en la aplicación de propuesta didáctica.

## **8.2. Escenario**

La investigación tuvo un escenario general en el proceso de formación de estudiantes de séptimo grado de educación media en la asignatura de matemáticas en el instituto nacional Juan José Rodríguez de Jinotepe-Carazo durante el segundo semestre 2022 que permitió obtener información relevante para el estudio.

## **8.3. Escenario General**

La investigación fue realizada durante el segundo semestre escolar en el instituto nacional Juan José Rodríguez con la integración de 6 estudiantes ayudantes de segundo año de la carrera de Fis-Mat servirían de apoyo para la implementación de la propuesta didáctica en educación media, números enteros en séptimo grado y

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

sexto grado de educación primaria, se desarrolla durante la I unidad del plan curricular del MINED.

El instituto Nacional Juan José Rodríguez, instituto público ubicado en zona central de Jinotepe se encuentra geográficamente ubicado de Banpro 4 cuadras al sur del barrio San Antonio en Jinotepe Carazo. Este instituto, fue fundado en 1919.

Este Centro de Estudios que a lo largo de su existencia se ha caracterizado por preparar a personalidades de la vida política y empresarial a nivel nacional cuenta con más de mil estudiantes en los turnos matutino y vespertino educándolos en valores y para un futuro profesional.

Esta casa de estudios de educación media cuenta con servicios de energía eléctrica, teléfono, internet, agua potable, aguas negras y acceso de transporte urbano a través de carreteras pavimentadas. Posee un edificio moderno, con 7 pabellones y 32 aulas, uno de ellos de dos plantas, una cancha deportiva multiusos, un laboratorio de computación, un aula acondicionada para robótica educativa para estudiantes, un auditorio, una biblioteca, parqueo con acceso a wifre libre.

#### **8.4. Aula de Clases**

Las aulas de clase de séptimo grado B del turno matutino se ubica en el Pabellón III aula 12 (III-12), segunda planta, la consideramos el escenario principal, porque es el lugar donde se aplicó el cuestionario abierto.

Tiene un área de 56 metros cuadrados, contienen 36 sillas en su interior, de madera y hierro que permite la movilidad entre el docente y estudiantes, también posee un escritorio de madera para el uso del docente con su respectiva silla, en la parte frontal una pizarra acrílica. En los laterales de la sección posee ventanales que permiten la ventilación e iluminación.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

### **8.5. Población y muestra.**

Según el enfoque de la investigación, la población y muestra fue seleccionada en base a criterios previamente establecidos y al contexto en el que se desarrolla la misma. De modo que, la población de este estudio está constituida por 5 docentes que imparten la disciplina en los 7° grados, 210 estudiantes que cursan, respectivamente, séptimo grado en el instituto nacional Juan José Rodríguez de Jinotepe, mismos que se encuentran distribuido de manera equitativa entre las 7 secciones o aulas de clase que posee el centro. Por lo que se seleccionó el grupo de 7° B, La muestra quedo conformada por 33 estudiantes de séptimo grado, 6 estudiantes de II Fis-Mat de la FAREM, Carazo y 5 docentes del centro.

Cabe señalar que el muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico el cual es utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso de la investigadora, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular.

En el caso de los docentes, los criterios de selección fueron:

1. Ser docentes activos, que estén o hayan impartido la asignatura de matemática en 2021 o 2022.
2. Tener al menos un año de experiencia docente en matemáticas.

En el caso de los estudiantes, los criterios de selección fueron:

- Ser estudiante de séptimo grado.
- Bajo rendimiento en la disciplina.
- Tener la voluntad de participar.
- muestran desmotivación por la disciplina de matemática.
- No les guste trabajar en equipo.
- El número de estudiantes adecuado para trabajar con el kits de robótica.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La investigación es de tipo descriptivo puesto que la intención general es valorar las competencias tecnológicas de los docentes del INJJR-Carazo, con la finalidad de diseñar una propuesta didáctica de formación para estudiantes de educación media utilizando RE.

Partiendo de estos resultados, la investigación educativa es realmente una acción intencionada, dado que los propósitos que orientan, son:

-Identificar la relación que existe entre el plan de estudio de la carrera de Fis-Mat, el componente curricular de educación media, el modelo por competencia y planes de clases para el séptimo grado de los estudiantes de la Institución Educativa INJJR-Carazo de Jinotepe, año 2022.

-Describir la propuesta didáctica con el uso de robótica educativa para aprendizaje de números enteros en educación media, durante el segundo semestre de séptimo grado de los estudiantes de la Institución Educativa INJJR-Carazo de Jinotepe, año 2022.

-Determinar en qué medida la propuesta didáctica con el uso de robótica educativa influencia el trabajo en equipo de los estudiantes de la Institución Educativa INJJR-Carazo de Jinotepe, año 2022.

-Determinar en qué medida la robótica educativa influencia la interactividad de los estudiantes de la Institución Educativa INJJR-Carazo de Jinotepe, año 2022.

-Realizar un análisis de los documentos curriculares de educación media y superior sobre el uso de robótica educativa y su vinculación con el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Dado los propósitos que rigen este estudio, se presentan los alcances del mismo:

- El estudio se dirige a la comunidad educativa de educación media del instituto nacional Juan José Rodríguez de Jinotepe- Carazo.

-Se pretende desarrollar competencias en RE través de su uso en sesiones de clases diseñadas en una propuesta didáctica para el conjunto de números enteros, de tal manera que fortalezca la formación de los docentes y estudiantes con la finalidad de que estos utilicen nueva metodología tecnológicas transformando sus formas tradicionales del proceso enseñanza-aprendizaje.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

-Desarrollar el trabajo en equipo, el consenso, la discusión y la creatividad y las buenas relaciones de trabajo al realizar su proyecto.

-Desde el punto de vista de aprovechamiento de la RE, se pretende determinar el grado de utilización y las formas en que los docentes aprovechan su uso en su quehacer diario educativo.

-Se pretende hacer un análisis del impacto educativo de RE en educación primaria, educación media y educación superior.

Por lo tanto, se ha partido de un trabajo exploratorio y descriptivo, de acuerdo a su nivel, propósito y diseño metodológico, obteniendo así una base diagnóstica, que posibilite un mayor grado de familiaridad para el investigador con el fenómeno sujeto a investigación, así como de un mayor conocimiento de las necesidades formativas en RE que poseen los docentes de educación media del instituto nacional Juan José Rodríguez.

Es de corte transversal ya que la investigación se llevó a cabo en el período 2019-2022, con una muestra de 33 estudiantes quienes fueron seleccionados por conveniencia dentro de una población de 210.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **IX. PROPUESTA DIDACTICA.**

### **9.1. Introducción.**

El capítulo aborda un diagnóstico del proceso de enseñanza – aprendizaje del uso de robótica en educación primaria, media y superior en la asignatura de Matemática, con los estudiantes de segundo año de Fis-Mat de FAREM-Carazo del departamento de Ciencias de la educación y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, durante el segundo semestre del año 2022. Los hallazgos muestran que en dos subsistemas educativos de primaria y educación media no se trabajan propuestas educativas que utilicen Robótica educativa y utilicen recursos variados.

En la carrera de Fis-Mat se han presentado tres tesis que abordan temática que contienen robótica educativa con los temas: Propuesta didáctica haciendo uso del recurso robótica educativa para el Movimiento rectilíneo uniforme (2020), Propuesta didáctica haciendo uso del recurso robótica educativa para el contenido de polígonos regulares (2021), Análisis del uso de robótica en educación secundaria en caída libre (2022), bajo la tutoría de Msc. Perla Azucena Canda.

También los documentos curriculares de los subsistemas educativos no tienen información de esta nueva influencia de robótica educativa y cada uno de ellos hacen hincapié del uso de tecnología, lo cual es una inconsistencia detectada en los diferentes programas de asignatura de matemática, porque se refieren al desarrollo de estrategias metodológicas y recursos didácticos y no corresponden con el modelo educativo que se están implementado en educación.

La educación en nuestro país requiere de mucha creatividad para llevar a cabo adecuadamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, la propuesta educativa con el uso de robótica educativa es clave para organizar las tareas de educación media y por ende universitarias.

El diseño de cualquier propuesta didáctica que se pretenda aplicar dependerá, en gran medida, de que se encuentre debidamente fundamentada sobre

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

planteamientos psicopedagógicos y didácticos consistentes. En este marco, el Positivismo es una corriente suficientemente sólida, que puede servir de marco de referencia para la enseñanza de las asignaturas científicas (Banet y Núñez, 1992). Intenta explicar cómo el ser humano es capaz de construir conceptos y cómo sus estructuras conceptuales le llevan a convertirse en las “gafas perceptivas” (Novak, 1988) que guían su aprendizaje.

Este capítulo ha sido estructurado en las siguientes partes, una breve introducción, justificación, propósitos del estudio, perspectiva teórica, escenario, metodología de la propuesta Didáctica, programación de la Unidad, relato de la implementación sesión por sesión, valoración de la aplicación de la unidad, conclusión y finalizar con la bibliografía.

## **9.2. Justificación.**

Esta investigación, surge como una amplia necesidad de contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemática con nuevas estrategias metodológica y herramientas tecnológicas en matemática básica.

La aplicación de esta propuesta utilizando robótica educativa en la construcción del conjunto de los números enteros para educación media beneficiara a los estudiantes ya que pondrán desarrollar la creatividad ante situaciones que se presentan a nuestro alrededor, además desarrollan capacidad para realizar prácticas de trabajos colaborativos y participación, el docente también recibirá beneficio, pues tendrá con esta estrategia metodológica, una más que podrá poner en práctica en el aula de clase con sus estudiantes.

Beneficia plantearse distintos problemas y desarrollar la capacidad de encontrar soluciones ya que para crear un robot es necesario hacerlo funcionar y no siempre es fácil, se enfrentan a diferentes decisiones que les preparan para tomar decisiones importantes.

Por último, hay que valorar el hecho de que se trata de una materia muy práctica en la que el trabajo en equipo es esencial, por lo que los niños aprenden a colaborar

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

y cooperar para alcanzar sus objetivos con el resto de sus compañeros y compañeras.

Cabe señalar que, en el modelo educativo actual centrado en el ser humano con enfoque basado en competencia en el aprendizaje, promueve la implementación de metodologías activas que faciliten el aprendizaje significativo y la formación integral para la vida, por consiguiente, los contenidos matemáticos del conjunto de números enteros, son de gran relevancia por la utilidad e importancia que presentan en los diferentes subsistemas educativos.

La educación es la base fundamental para el desarrollo de nuestro país y de la sociedad en general. Aunque en los inicios de la formación de la educación, el entorno educativo era completamente sobre árboles, tiza y pizarra con el tiempo; se ha transformado en un espacio de lujo, lo que hoy nos hace discutir sobre la robótica en la educación.

Para este tiempo, lo más importante es que todo el enfoque cambia hacia la innovación, la creatividad y el avance tecnológico. La educación no se limita a educar a alguien, sino que se ha convertido en una práctica innovadora, y el sistema educativo formal está alcanzando un nuevo nivel.

Según los educadores e investigaciones que se han hecho se han encontrados hallazgos que confirman que, la robótica en educación es una buena manera de proporcionar una educación técnica más efectiva para niños(as) y estudiantes.

Todo el sistema robótico está diseñado para que sea fácil y seguro para los niños operar y aprender. Es muy simple; los niños sin habilidades de programación pueden manipularlo y aprovecharlo de inmediato. Anteriormente limitado a empresas y laboratorios, ahora es un beneficio para los jóvenes alimentar sus mentes de la manera más efectiva sin ningún efecto secundario técnico.

La educación en los diferentes subsistemas puede utilizar robótica educativa como una herramienta útil ya que ayuda a desarrollar la capacidad de promover la integración en la sociedad.

Las habilidades sociales y personales también se pueden desarrollar a través de robots educativos que son los que se utilizan en la propuesta.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La implementación de propuestas educativas ha tenido un gran impacto en la educación formal para educación primaria ya que brinda muchas oportunidades para aprender experimentos y promover diferentes métodos de aprendizaje. También, conduce a una reducción en el ejercicio mental del pensamiento humano, que se considera una condición necesaria para el crecimiento general. Por tal razón debe continuarse aplicándose en educación media, pero en nuestro país en ningún subsistema educativo se ha implementado.

También permite a los estudiantes aprender rápidamente y mantenerse al día con el rápido crecimiento de la innovación. Recordando, la motivación también es la clave para explorar y crear nuevas ideas, por lo que aprender a través de robots se siente real, puede ver los resultados, no obstante, en el aprendizaje virtual no se logra. Este método de aprendizaje ha demostrado que hace que la tecnología y la programación sean más interesantes. Como resultado, ha despertado el interés de los estudiantes y atraído las mentes de una gran cantidad de jóvenes que están dispuestos a ir más allá y aprender más.

La tecnología y la robótica en la educación han avanzado, las personas ahora están considerando actualizar este campo a un nuevo nivel de la nueva generación. La mejora continua de la tecnología y la robótica tiene como objetivo proporcionar a la robótica un alto nivel de educación para la próxima generación para que una nueva generación de personas pueda obtener la orientación y el apoyo adecuados en diferentes niveles.

La generación que nos reemplazara es una generación de estudiantes rápidos, ya que el sistema educativo se está volviendo cada vez más innovador; y los estándares del enfoque basado en competencia han pasado del aprendizaje teórico al aprendizaje práctico. Es por eso que la generación actual es altamente innovadora y muy fácil de dominar nuevas tecnologías y llevarlas a diferentes niveles.

La inserción de robótica educativa se está convirtiendo en parte del proceso educativo general, y es posible cambiar la sociedad a través de su impacto en las estructuras económicas y sociales existentes. Los expertos creen que el futuro del

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

sistema educativo inspirará, educará y reconocerá a las personas de una manera más inteligente.

Mientras haya uso de tanta tecnología, la aplicación de los robots para la educación tendrá más que ver con la manera en que los docentes y los estudiantes la utilicen. Ciertamente no existen todos los kits en las aulas de clase de primaria, secundaria y superior en nuestro país, pero en pocas instituciones existen y deben usarse para ir dejando su huella en la educación.

### **9.3 Propósitos**

1. Diseñar una Unidad Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje del contenido de números enteros en la asignatura de Matemática Aplicada, con los estudiantes de séptimo grado de educación media, turno matutino del INJJR, en el segundo semestre del año 2022.

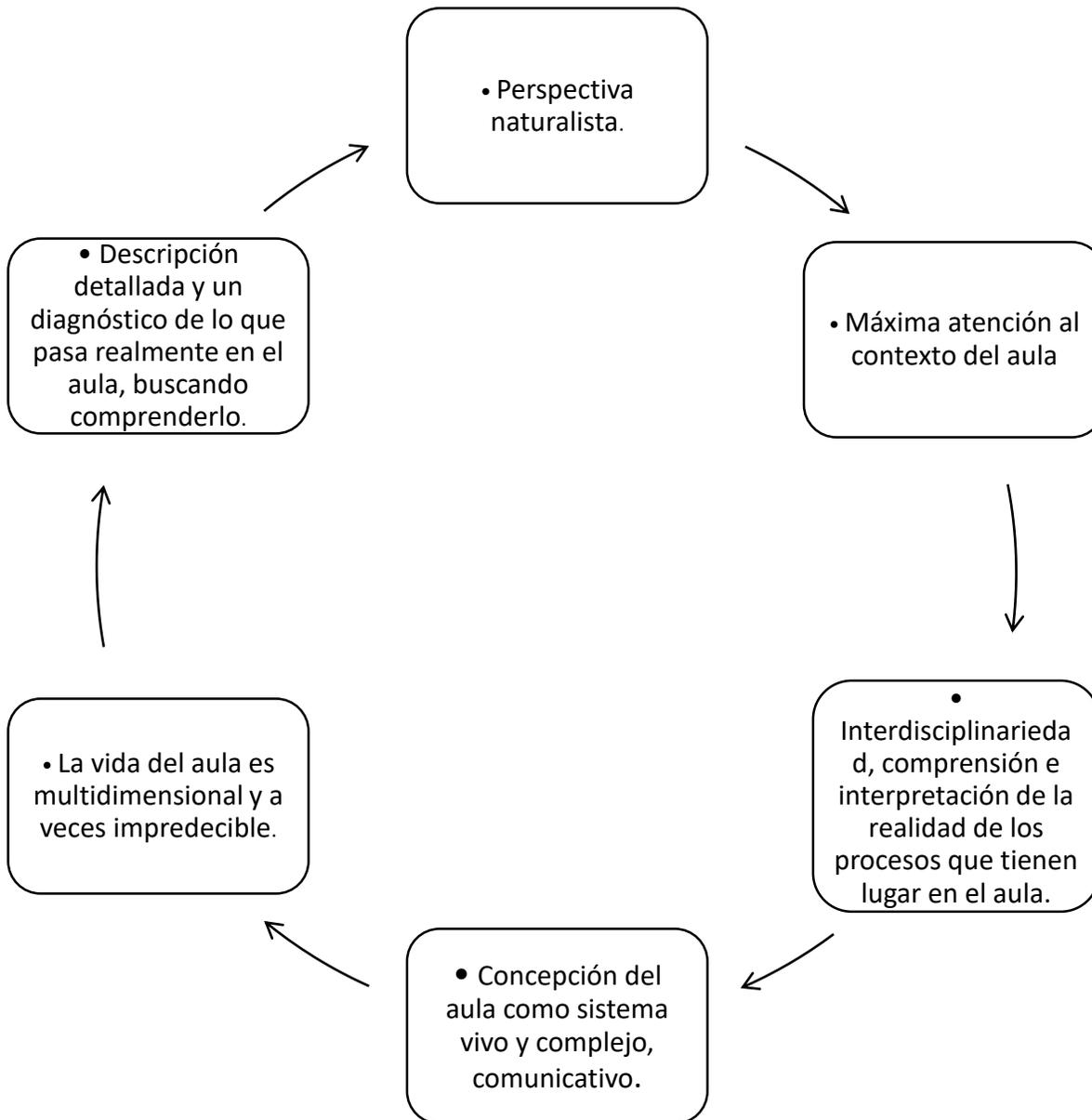
2. Implementar la Unidad Didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje del contenido de números enteros en la asignatura de Matemática Aplicada, con los estudiantes de séptimo grado de educación media, turno matutino del INJJR, en el segundo semestre del año 2022.

### **9.4. Perspectiva Teórica**

Se ha fundamentado la importancia de esta propuesta didáctica, se planteará la teoría de Unidades Didácticas empezando sobre con el concepto de esta, luego los criterios orientadores para el diseño, el trabajo cooperativo para la organización de la clase, uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a través de robótica educativa y la importancia de tener conocimientos claros del conjunto de números enteros. La escuela y la relación del currículo como instrumentos de control y reproducción social para generar conocimientos científicos.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

### 9.5. Perspectiva Practica.



Esta perspectiva busca la descripción y la comprensión de la unidad didáctica en su contexto real. Sus métodos de investigación son fundamentalmente cualitativos.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La variable fundamental en este enfoque es el contexto. El aula como medio ambiente de los estudiantes. Algunas características propias del enfoque práctico son:

### **9.6 Perspectiva emergente**

Para Medina se basa en tres aspectos: la profesionalidad, la indagación y la complejidad emergente, aportando una visión holística o global de unos procesos que aparecen interdependientes. Según Moraes esta nueva perspectiva se puede caracterizar por:

-Su foco es el aprendiz, el aprendizaje es más importante que la enseñanza.	-Aprender a aprender.	-Diálogo abierto.
-Desarrollo de las inteligencias múltiples y de una formación holista y armónica.	-Aparición del sujeto colectivo.	-Desarrollo de la intuición y creatividad.
-Autoconocimiento y reconocimiento del otro.	-Importancia del contexto,	- Inter y transdisciplinariedad

### **9.7. Modelos didácticos.**

Explican el proceso de enseñanza-aprendizaje, un modelo didáctico es un mediador entre la teoría y la práctica con la que se pretende transformar una realidad educativa dirigida a estudiantes y docentes.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

<p><b>Modelo Tradicional</b></p>	<p>También se podría denominar modelo tradicional transmisor. Produce un aprendizaje de tipo receptivo, con exceso de verbalismo repetitivo y memorístico. Se centra en el proceso instructivo sin prestar atención a la asimilación del aprendizaje por parte del discente ya que concibe al profesor como sujeto principal del proceso.</p>
<p><b>Modelo tecnológico</b></p>	<p>El modelo tecnológico parte de las teorías conductistas de Skinner y tuvo su primera manifestación didáctica en las técnicas de enseñanza programada.</p> <p>El proceso didáctico es concebido como algo susceptible de tecnificación y se persigue la eficacia en la consecución de los resultados.</p> <p>En el momento presente, la utilización de sofisticados sistemas multimedia que combinan la interactividad propia del ordenador con los valiosos soportes audiovisuales abre horizontes antes nunca sospechados.</p> <p>La participación del estudiante y su implicación.</p> <p>El impacto actual de la revolución tecnológica debe ser tenido muy en cuenta en la Didáctica.</p> <p>Los medios no son un fin en sí mismos, pero tienen una capacidad didáctica transmisiva que debe ser aprovechada.</p>
<p><b>Modelo comunicativo</b></p>	<p>Destacan en este modelo Rodríguez Diéguez, Titone, Cazden, Medina y de la Torre. El modelo se basa en la interacción y se fundamenta en las teorías de la comunicación verbal y no verbal. Tanto la interacción maestro-alumno, como con alumnos entre sí. La</p>

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

	<p>creación de un clima del aula. Medina: el aula es un ecosistema de comunicación interactiva.</p> <p>Se trata de uno de los modelos que más ventajas puede ofrecer ya que el acto didáctico es un acto comunicativo y las habilidades comunicativas del profesorado son susceptibles de entrenamiento. Se promueve el diálogo sincero y abierto, evitando las barreras que se oponen a una comunicación auténtica.</p>
<p><b>Modelo constructivista</b></p>	<p>El constructivismo, basado en teorías de Piaget, Ausubel, Bruner y Vigotsky, considera que el conocimiento es función de la manera como el individuo crea significados a partir de sus propias experiencias. El aprendizaje, como creación de significados, es una actividad mental, por tanto, estamos en un modelo cognitivista.</p> <p>Para Piaget, el conocimiento no se forma a partir de la percepción ni de la sensación, sino a través de la acción; no emerge ni del sujeto consciente ni de los objetos ya contruidos, sino de la interacción entre ellos.</p>
<p><b>Modelo colaborativo</b></p>	<p>Los principales autores son Cousinet, Johnson, Pujolás entre otros. Cada equipo es un grupo básico, una célula social y su objetivo es el aprendizaje.</p> <p>El aprendizaje cooperativo es un término genérico que podría ser definido como aquel conjunto de métodos y estrategias didácticas, formas de organizar el trabajo académico, dentro y fuera del aula, que promueven la obtención de los objetivos y</p>

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

	el desarrollo de las competencias a partir de la interacción con un grupo de iguales.
<b>Modelo por Competencias</b>	<p>se centra en las competencias de los estudiantes, donde su rendimiento académico y plan de clase pasa a un segundo plano. De igual forma, respetan las destrezas y el ritmo de aprendizaje de cada participante.</p> <p>-El estudiante adquiere los conocimientos de forma gradual, pues el proceso de enseñanza se da de manera prolongada y se divide en secciones.</p> <p>-Los participantes tiene la oportunidad de demostrar todas sus competencias sin necesidad de presentar una evaluación escrita.</p> <p>-El responsable del aprendizaje es el alumno, debido a que debe encontrarse en constante búsqueda del saber.</p> <p>-La labor del docente está centrado en el aprendiz y facilitar los medios para que asimile los contenidos de manera adecuada.</p>

### **9.8. Unidad Didáctica.**

Las unidades didácticas han sido necesarias para un buen desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje y las diferentes corrientes filosóficas las han definido como un apoyo indispensable para docentes, algunos las definen y se destacan:

“Proyecto didáctico específico, desarrollado por un profesor concreto y para un concreto número de alumnos, en una situación concreta y para una disciplina”.

Contraras, 1998

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Analizando esta definición no es necesario que todos los docentes tengan la misma unidad didáctica, no tendría ningún sentido, porque cada uno tiene su forma de enseñar y de entender la educación. Pero, sobre todo, porque cada grupo de estudiantes, cada centro, cada turno dentro del mismo colegio, cada ciudad es diferentes. Y el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin duda, debe diseñarse teniendo en cuenta el contexto.

“Unidad mínima del currículo del alumno con pleno sentido en sí misma, aunque contiene unidades más pequeñas que son las sesiones y su unión secuenciada conforma un todo más global que es la programación de aula”. Viciana, 2002

Es decir, que para desarrollar una sesión diaria debe realizarse una programación didáctica general, tenemos una programación didáctica (se aplica a todo el grado en los diferentes lugares del país), que se divide en unidades didácticas (duran un tiempo determinado por el docente) y estas, a su vez, se subdividen en sesiones diarias de aprendizaje (una clase de 45 minutos o de 90 minutos).

Según Godino, Batanero y Font (2004), la formulación de unidades didácticas implica la toma de decisiones en diferentes ámbitos de ejecución, hasta finalizar en un documento en el que el profesor concreta los objetivos o indicadores de logros, contenidos, actividades, recursos didácticos, instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y selección de estrategias metodológicas. Este documento será un instrumento de planificación del trabajo en clase con los estudiantes, en un período corto de tiempo y se centra en un contenido matemático que tiene una cierta unidad temática, y que organiza el tratamiento de un cierto tipo de problemas en el nivel educativo correspondiente.

“Una unidad didáctica es un documento, a modo de declaración de intenciones, constituido por una serie de elementos que guiarán al profesorado en el tratamiento de las competencias y contenidos de dicha unidad, con unos objetivos, unas metodologías, unos tiempos y unos criterios de evaluación. Además, debe tener en cuenta los conocimientos didácticos actuales sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pero, a su vez, dicha UD debe estar enmarcada dentro de una Programación Didáctica (PD), un documento de orden superior”. Novalbos, 2016

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Este concepto es más actual, el cual deja claro que es un documento que explica el contenido y la metodología del proceso enseñanza-aprendizaje de un tema en particular, lo que resulta de gran utilidad para los docentes puesto que es una guía y una manera de sistematizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Características de la unidad didáctica propuesta.**

Las características de la unidad didáctica:

- La unidad didáctica es un medio de cumplimiento de la programación didáctica.
- Integra los elementos de la programación docente para periodos pequeños de tiempo.
- Desarrolla las actividades de enseñanza-aprendizaje que se ejecutarán en el aula de clase.
- Se subdivide en sesiones y se orienta hacia la consecución de objetivos y competencias.
- Incorpora el contexto del aula.
- Aporta coherencia y significado al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Agrega el uso de las TICS a través del uso de robótica educativa.

### **Importancia**

Esta unidad didáctica tiene la función de hacer realidad el aprendizaje. Es necesaria para el docente porque es quien lleva eso a la práctica a través de la unidad didáctica.

Esta planifica de manera lógica y ordenada para alcanzar los objetivos y desarrollar competencias, esto se consigue por los contenidos y la metodología, se realiza la evaluación, a través de criterios y estándares, para ver en qué grado cada estudiante ha alcanzado esos objetivos y competencias, y ha adquirido los conocimientos necesarios para superar la asignatura.

Sirve para:

- Dar un sentido general al año escolar.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

- Proporciona una secuencia lógica.
- Adaptar el currículo al contexto de los estudiantes.
- Desarrollar actividades y metodologías que facilitan el aprendizaje
- Utilizar recursos adecuados al nivel y los intereses del alumno que faciliten el aprendizaje a través de robótica educativa.

**Elementos de la unidad didáctica:**

La unidad didáctica tiene los siguientes elementos: Justificación, objetivos, habilidad a desarrollar, contenidos, metodología, actividades, recursos, evaluación y conclusión.

1- Justificación	Argumento que apoya o sustenta la idea a desarrollar. En otras palabras, es una forma de explicar algo que sirve como complemento o aclaración de una afirmación previa.
2- Objetivos	Es lo que queremos conseguir, los resultados a los que queremos llegar
3-Habilidad a desarrollar	Capacidad que tiene el estudiante para realizar una actividad determinada, fácil y correctamente. Pueden ser innatas (las tenemos desde nuestro nacimiento) o aprendidas a través de mucho tiempo de entrenamiento.
4-Contenidos	El conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje y etapa educativa y a la adquisición de competencias.
5-Metodología	Se puede definir como el modo en que los docentes desarrollan su práctica diaria. A través de un conjunto de herramientas, técnicas, estrategias y métodos didácticos, se

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

	busca afianzar un contenido, motivar y darle sentido al conocimiento, así como evaluar, diagnosticar y analizar las capacidades y dificultades de los estudiantes.
6-Actividades	Son las tareas que proponemos para desarrollar los contenidos, adquirir las competencias y alcanzar los objetivos.
7-Recursos	Según Morales (2012), se entiende por recurso didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido.
8-Evaluación	La Evaluación es el proceso que tiene por objetivo, determinar en qué medida se han logrado los objetivos previamente establecidos, lo cual supone un juicio de valor sobre la información recogida y que se emite al contrastar esta información con los criterios que son los objetivos previamente establecidos, en términos de la conducta que el estudiante debe exhibir para probar su adquisición.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La unidad didáctica integra los elementos anteriores mencionados en la que sus partes forman un todo, dado que se interrelacionan entre sí.

Esto implica que el conjunto de la unidad funciona si se trabajan relacionadas obteniendo mayor éxito que cuando se realizan cada uno de sus elementos individualmente.

La elaboración de la unidad didáctica parte de los contenidos secuenciados y temporalizado en la programación de séptimo grado. Por tanto, los contenidos del currículo ya están distribuidos en la unidad. Considera actividades más prácticas y menos teóricas, propone la resolución de problemas, incluso un aprendizaje basado en proyectos.

### **Duración de la unidad.**

La duración de la unidad didáctica está considerada para bloques de 90 minutos, pero, es variable, ya que depende de cómo sea el grupo de estudiantes, de la dificultad del contenido de la unidad, de cuántos criterios de evaluación vayas a aplicar y de las actividades que tengas planificadas. Por ejemplo, puedes establecer una primera unidad de contenidos básicos que te lleve 4 sesiones, mientras otra unidad más avanzada en la que realices un proyecto te puede llevar 8 sesiones. Lo ideal es que todas tus unidades tengan más o menos el mismo número de sesiones. Esta propuesta didáctica está diseñada para desarrollar el contenido de suma y resta de números enteros en 5 sesiones, utilizando el programa robótica educativa con estudiantes de séptimo B, del Instituto Juan José Rodríguez de Jinotepe-Carazo, durante el segundo semestre del año 2022. Puesto que en el programa el estudiante debe adquirir las competencias asignadas, para esto, se plantea una metodología planificada, que garantice un aprendizaje significativo pautado y progresivo entre los estudiantes.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

**Esta propuesta consta de tres etapas:**

Primera etapa: Realizar una propuesta didáctica, es decir una planificación acerca de cómo se desarrollará y tratará el movimiento armónico en el aula del eje de física general en la carrera de física-matemática. Se diseñará y elaborará incluyendo los objetivos del aprendizaje, las prácticas, los criterios de evaluación, la explicación teórica, entre otras características. Es decir, se deben incluir todas las variables que entran en juego en el momento de dar una clase.

El objetivo es tener 6 estudiantes ayudantes para la aplicación de una propuesta didáctica para educación secundaria en el tema suma y resta de números enteros. para impartir sus clases haciendo uso de las TIC. En definitiva, se trata de innovar en los recursos didácticos y pedagógicos para optimizar el aprendizaje de los estudiantes y favorecer su rendimiento académico y profesional y que los futuros docentes de la carrera Fis-Mat puedan adquirir estrategias usando robótica educativa para temas de física y matemática.

Por otro lado, la propuesta didáctica le servirá de material a otros docentes de la carrera de física-matemática y a otros docentes de otras carreras que tienen en su plan de estudio matemática general. Es decir, este material constituirá una base de datos interesante para fomentar el buen desempeño educativo. Recordando que no existe una sola manera de enseñar un contenido y cada persona aprende de distinta manera.

Segunda etapa: Aplicar una propuesta didáctica para suma y resta de números enteros. Esta propuesta didáctica contiene lo siguiente: tema general, objetivos didácticos, contenidos, secuencia de actividades, materiales didácticos y evaluación. Una propuesta didáctica es más que solo aplicar una técnica con un listado de actividades o tareas a llevar a cabo, según Beltrán, 2013 la define como “la estructura de actividades en la que se hacen reales los objetivos y los contenidos”. Para desarrollar los contenidos de matemática general se desarrollará el uso de la robótica educativa, esta herramienta permitirá conceptos claros en los

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

estudiantes. A este proceso de construir un nuevo conocimiento (chevellan 2005), lo define como: “un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto transformaciones adaptativas que van a hacerlo acto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza.

El objetivo principal de la propuesta es organizar y proponer estrategia didáctica que contenga robótica educativa que beneficien el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para eso, deberé incluir robótica educativa que incluirá dejar las programaciones de los diferentes contenidos del eje de matemática general pensando en nuevas maneras para impartir un tema, ya que en el proceso del diagnóstico se encontró que no se ha utilizado buscando la mejor manera para que los futuros profesionales puedan tener herramientas necesarias para los avances tecnológicos actualmente

El diseño de la propuesta está dirigido a institutos públicos en zonas urbanas que cuentan con los recursos básicos para que sea posible aplicarla, con una capacidad máxima de 33 alumnos en el aula, ya que con esta cantidad de estudiantes, es más sencillo llevar a cabo el correcto desarrollo de robótica educativa, se ajusto es tiempo de tal forma que se pueda llevar acabo la sección de clases en un tiempo estimado de 90 minutos, donde se debería explicar los conceptos básicos del contenido de suma y resta de números enteros en séptimo grado.

La formación integral es una de las fortalezas para lograr que los futuros bachilleres y profesionales, sean capaces de responder a las realidades sociales de manera eficaz, ética y responsable. La adquisición de competencias se da fundamentalmente en el aula de clase, pero es necesaria una metodología bidireccional desde el docente hacía el estudiante para afianzar los conocimientos y experiencias adquiridas en su itinerario formativo.

La primera sesión es sobre conocimientos previos, en donde se abordan si conocen los números enteros y sus operaciones, sus características, y propiedades para resolver problemas, a la vez se enseñó toda la interfaz del programa con que se trabajara robótica educativa para este tema, aprendieron el nombre del kit que se trabajara, renombrar cada herramienta, decir sus nombres y funciones.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

La segunda sesión aborda armar el robot educador, dando a conocer sus características, sus funciones y se enseñó a los estudiantes como utilizarlo con fines educativos y cada uno de sus elementos, de igual manera se explicó paso a paso como utilizar el programa para ubicar y movilizar el robot en los puntos necesarios, de manera que visualicen la forma que utilizaremos el robot tomaba al obtener los movimientos de 1m,2m,3m en el eje x, con cada elemento encontrado hasta obtener una línea recta horizontal señalando 1,2,3,ect.

En la tercera sesión se abordó la definición de números enteros con sus operaciones fundamentales, se dieron a conocer sus propiedades. Así como ubicar sus números para ubicar y graficar en la recta numérica, donde los estudiantes pudieron ver la diferencia en la gráfica la ubicación de números enteros positivos y negativos en el eje x.

En la cuarta sesión se estudió el opuesto de los números enteros y se ubicaron en la recta numérica en el eje x, los cuales se ubicaron a partir de los movimientos del robot educador.

La quinta sesión se trata de redactar problemas que involucren los movimientos del robot para señalar situaciones problemáticas de los números enteros cómo ubicar direcciones. Ubicar en la recta numérica y el número opuesto de un número entero utilizando sus propiedades, se realizó la evaluación, se aplicó un cuestionario que es el instrumento de salida que refleja sus conocimientos adquiridos durante el proceso enseñanza-aprendizaje, el cual representa los conocimientos que los estudiantes obtuvieron en las sesiones desarrolladas y comprobar si los resultados fueron los esperados o si no hubo ningún aporte relevante de esta aplicación de la unidad didáctica.

Entre las ventajas que ofrece esta estrategia están: mayor motivación hacia el aprendizaje, aprendizaje significativo, desarrollo de un pensamiento crítico y estimular el desarrollo del sentido creativo, la integración del conocimiento al emplear robótica educativa mejora la capacidad de afrontar obstáculos en su entorno educativo.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

## X.- ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Análisis e interpretación de datos cualitativos.

(Entrevistas, Guía de observación, Notas de campo, Diario del Investigador y videos).

Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se escogieron diferentes categorías atendiendo los tres temas principales planteados en la investigación: Enseñanza-aprendizaje de robótica educativa(EAR), Aspectos de la Educación Básica nicaragüense (EBN), Las nuevas tendencias de robótica educativa en educación (NTR) y la educación superior basada en competencia(ESC). En cada categoría se discriminaron una serie de subcategorías respondiendo a indicadores aportados por los distintos informantes y vinculados directamente con los temas principales seleccionados de antemano, tal como se detallan en la Tabla, lo cual permitió hacer manejable el cúmulo de información recogida durante la investigación y presentar los resultados en función de los objetivos propuestos.

### Categorías y Subcategorías.

Categoría	código	subcategoría
1. ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ROBOTICA EDUCATIVA(EAR)	EAR	- Teorías sobre Enseñanza-Aprendizaje.
		-Planificación, Selección y Secuenciación de Contenidos.
		- Materiales y Recursos para la de robótica educativa.
		- Estrategias para la Enseñanza de la robótica educativa.
		- Dificultades en la Enseñanza de la robótica educativa.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

Categoría	código	subcategoría
<b>2. ASPECTOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA NICARAGUENSE (EBN)</b>	EBN	- Enfoque de los Contenidos de robótica.
		- Ejes Transversales.
		-Planificación con trabajos prácticos experimentales (TPE) .
		-Formación de los maestros hacia las matemáticas (Caso especial: Robótica)
<b>3. LAS NUEVAS TENDENCIAS DE ROBOTICA EDUCATIVA EN EDUCACION.(NTR)</b>	NTR	- Funciones de robótica en educación.
		- La robótica como Recurso para la Enseñanza-aprendizaje.
		- Recursos Multimedia para la Enseñanza de la robótica.
		-Roles del maestro frente a las Nuevas Tecnologías usando robótica.
		- Formación para el uso de las Nuevas Tecnologías usando robótica.
		- Planificación de Materiales para educación media y superior mediante el uso de robótica y el programa lego Mindstorms usando tecnología como principal herramienta.
		- Evaluación de una Experiencia: La robótica en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de la robótica para EM y ES.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

Categoría	código	subcategoría
<b>4. ASPECTOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR NICARAGUENSE BASADA EN COMPETENCIA (ESC)</b>	ESC	- Enfoque de los Contenidos de robótica.
		- Ejes Transversales.
		-Planificación con trabajos prácticos experimentales (TPE).
		-Formación de los maestros hacia las matemáticas (Caso especial: Robótica)
		-Trabajo cooperativo.

Tabla 1: Sistema de Categorías y Subcategorías.

En lo que respecta a la presentación de los resultados e interpretación de las entrevistas, Notas de Campo, Diario del investigador y videos, el análisis se realiza desde la perspectiva de las diferentes categorías adentrándonos en las respectivas subcategorías definidas tal como se especifican a continuación.

### Definiciones de las Subcategorías.

<b>1. ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ROBOTICA EDUCATIVA(EAR)</b>	
Subcategoría	Definición
<b>- Teorías sobre Enseñanza- Aprendizaje.</b>	Lo que el docente conoce sobre las formas de enseñar y aprender la matemática usando robótica educativa en la 1era. Etapa de E.B, E.M y E.S. permitiendo comprender, predecir y controlar el comportamiento del estudiante durante su desarrollo en clase. Evidencias que permitan percibir la aplicación de teorías del aprendizaje por el docente.
<b>-Planificación, Selección y Secuenciación de Contenidos.</b>	Organización del desarrollo de las clases en la 1era. Etapa de E.B,E.M y E.S, cómo selecciona los contenidos matemáticos y hace la secuenciación de los mismos en el aula y en el laboratorio.
<b>- Materiales y Recursos para la de robótica educativa.</b>	Elementos que utiliza el maestro para desarrollar los contenidos matemáticos en la 1ra Etapa de E.B, E.M y E.S. Entre ellos: materiales impresos, modelos, instrumentos, kit, papel, cartón, plantillas, Software, recursos multimedia, etc., todo aquello que pueda facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje entre el conocimiento matemático y el estudiante.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

<b>- Estrategias para la Enseñanza de la robótica educativa.</b>	Acciones coordinadas o dirigidos por el maestro para implementar la enseñanza de la matemática en la 1era. Etapa de E.B,E.M y E.S.
<b>- Dificultades en la Enseñanza de la robótica educativa.</b>	Errores manifestados por el maestro y/o observados durante clases de matemáticas. Junto a la percepción de los obstáculos e impedimentos para atender la enseñanza de la matemática en la etapa básica, media y superior de la Educación nicaragüense
<b>2. ASPECTOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA NICARAGUENSE (EBN).</b>	
Subcategoría	Definición
<b>- Enfoque de los Contenidos de robótica.</b>	Visión que tienen nuestros docentes sobre los diferentes temas matemáticos en la E.B. E.M y E.S. y de cómo abordar los diferentes tipos de contenidos. Formas de relacionarlos con otras áreas y dentro de la misma matemática cómo los vinculan con otros contenidos.
<b>- Ejes Transversales.</b>	<p>-son realidades educativas que deben impregnar dinámicamente el currículo y ayudan a construir una escuela más integrada a la comunidad, apuntando a la formación de personas con autonomía moral e intelectual, capaces de comprometerse consigo mismo o misma y con las demás personas, para responder de manera crítica a los desafíos históricos, sociales y culturales de la sociedad en la que se encuentran inmersos.</p> <p>-Formas utilizadas para conectar la escuela con la vida del niño.</p> <p>-Maneras cómo el maestro acerca los contenidos matemáticos a lo que los estudiantes perciben o adquieren en su contacto con la realidad.</p> <p>-Actitud para favorecer los valores éticos en el niño.</p> <p>- Acciones inclinadas a desarrollar las capacidades necesarias para que el niño conozca e interprete la realidad y pueda actuar sobre ella.</p>
<b>-Planificación con trabajos prácticos experimentales (TPE).</b>	<p>El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de las matemáticas es un ejemplo de estrategia didáctica que se debe aplicar en el aula, debido a que este tipo de metodologías está diseñado para explorar la comprensión de los estudiantes y a su vez hacerlos participativos de su aprendizaje, el rol del docente será de mediador y guía motivador en la construcción del mismo, incentivándole a ser creativo participativo a cada educando.</p> <p>Se espera obtener resultados formativos en esta implementación metodológica para la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato, que les ayude a ser más autónomos, desarrollando sus capacidades cognitivas. Con este modelo de gestión, se</p>

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

	prevé realizar prácticas de aceptación en los estudiantes dentro del aula de clases y lograr su implementación a futuro.
<b>3. LAS NUEVAS TENDENCIAS DE ROBOTICA EDUCATIVA EN EDUCACION.(NTR)</b>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Definición</b>
<b>- Funciones de robótica en educación.</b>	La robótica educativa es una subdisciplina de la robótica que se encarga formar a los estudiantes en el diseño y construcción de robots. El objetivo es que los alumnos aprendan a crear robots funcionales desde cero, utilizando programas informáticos sencillos basados en iconos visuales, evitando el uso de lenguajes de programación complejos.
<b>- La robótica como Recurso para la Enseñanza-aprendizaje.</b>	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 (Del Mar, 2006; Aliane, 2007).
<b>- Recursos Multimedia para la Enseñanza de la robótica.</b>	Las TIC tienen la capacidad de complementar, enriquecer y transformar el mundo. Dispositivos electrónicos y programas informáticos se hacen imprescindibles para el desarrollo de las actividades pues impactan en todos los ámbitos de la vida humana brindando nuevas formas de organizarse, comunicarse, educar, enseñar y aprender estimulando la evolución de la sociedad. En este sentido, la robótica ha sido señalada como una de las tecnologías emergentes con mayores posibilidades de aplicación como medio de aprendizaje y como instrumento didáctico. Esta necesita del conocimiento de diferentes disciplinas; vinculando especialidades como la mecánica, la electrónica, las matemáticas, la geometría y, en especial, la cinemática. Estos conocimientos deben ser organizados a través de una muy buena planificación, apoyados con teorías educativas, y estudiadas con una didáctica tecnológica.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

<p><b>-Roles del maestro frente a las Nuevas Tecnologías usando robótica.</b></p>	<p>El rol docente es la función que ejerce la persona (el maestro o profesor) encargada de brindarle enseñanza a los niños, jóvenes y adultos. Este rol o papel que desempeñan los docentes, los convierten en mediadores entre los estudiantes y el conocimiento. Al ser un profesional de la enseñanza, el maestro es el responsable de guiar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Es importante que el docente pueda crear en el salón de clases una atmósfera que exhorte a todos a la investigación, a construir su propio aprendizaje y no solamente a imitar todo lo que él dice o hace. El rol docente no solo es brindar información y mantener disciplinado al grupo, también es ser un intermediario entre el estudiante y su entorno. Dejando a un lado su papel como protagonista de la enseñanza para convertirse en el guía del estudiante. Por lo anterior mencionado el papel de los profesores está evolucionando aceleradamente y es, en muchos sentidos, ya que los modelos tradicionales de enseñanza presencial no logran alcanzar que los estudiantes adquieran aprendizajes.</p> <p>-Papel que juega el maestro frente al trabajo de Laboratorio usando robótica educativa como recurso para la enseñanza.</p> <p>-Tipo de Actividades realizadas durante sus prácticas en el laboratorio con los estudiantes de la 1era. Etapa de EB, EM y ES.</p>
<p><b>- Formación para el uso de las Nuevas Tecnologías usando robótica.</b></p>	<p>Aportes hacia la información y formación de los docentes para un manejo didáctico de robótica educativa como recurso para la enseñanza de la matemática en la Educación Básica. Formas de abordar la formación dirigida hacia las Nuevas Tecnologías en EB, EM y ES.</p>
<p><b>- Planificación de Materiales para educación media y superior mediante el uso de robótica y el programa lego Mindstorms usando tecnología como principal herramienta.</b></p>	<p>Planificación, diseño de unidades didácticas y guiones de laboratorios para clases de matemáticas usando robótica educativa con el programa LEGO Mindstorms.</p>
<p><b>- Evaluación de una Experiencia: La robótica en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de la robótica para EB,EM y ES.</b></p>	<p>Valorar el proceso, analizando el antes, durante y el final de la experiencia siguiendo las expectativas de los docentes con respecto a los diseños de unidades didácticas usando robótica educativa trabajados en la EB, EM y ES. Etapa de EB,EM y ES con atención especial al desarrollo de contenidos matemáticos desarrollados usando robótica educativa.</p>

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

<b>4. ASPECTOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR NICARAGUENSE BASADA EN COMPETENCIA. (ESC)</b>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Definición</b>
<b>- Enfoque de los Contenidos de robótica.</b>	Modelo considera al estudiante como principal artífice de su aprendizaje asumiendo un rol activo y participativo con responsabilidad, posibilitando el desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas; es decir, un modelo por competencias.
<b>- Ejes Transversales.</b>	<p>Los ejes transversales son fuerzas dinámicas, líneas que buscan dar énfasis y (o) contextualización a los contenidos del currículo educativo para provocar cambios cognitivos y actitudinales de manera permanente y sistemática, que ayudan a afrontar situaciones reales a través de procesos educativos.</p> <p>La educación superior basada por competencia en la carrera de Fis-Mat tiene como eje transversal creatividad e innovación en el cual considera implementar acciones de uso eficiente y moderado de las TIC.</p>
<b>-Planificación trabajos prácticos experimentales (TPE).</b>	<p>Es un instrumento de planificación de la enseñanza, mediante el cual el docente tiene la oportunidad de organizar y programar los procesos de enseñanza y aprendizaje que van a desarrollar con sus estudiantes, a lo largo del período escolar que constituye un grado educativo.</p> <p>En la notoria evolución de la didáctica de las matemáticas en las últimas décadas, se evidencia la resistencia de incluir la experimentación en procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En contraposición, se tienen las estrategias donde se permiten la conjeturación, la creatividad y la experimentación matemática por parte de los estudiantes.</p> <p>El Laboratorio de Educación Matemática de la Universidad del Valle, según Arce &amp; Pabón (2012) surge bajo la investigación del grupo de Educación Matemáticas como estrategia didáctica de acompañamiento al diseño y uso de materiales, medios, recursos manipulativos y “recursos pedagógicos”. Según Guin &amp; Trouche (2007) un recurso pedagógico es un artefacto que está a disposición del profesor, y es susceptible de evolución.</p> <p>La experimentación en matemáticas no sólo logra una conexión entre las otras ciencias y las matemáticas, adicionalmente como lo expone Battle, (1996) representa la opción de crear, inventar, entre otras acciones, a partir de sus propios medios diferentes caminos de solucionar un</p>

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

	<p>problema planteado generando la opción de realizar descubrimientos.</p> <p>La generación de nuevos conocimientos matemáticos involucra conjeturas, rectificaciones, ensayos, revisiones, demostraciones y errores que se entremezclan de manera poco lineal. Intuiciones, analogías, imágenes, preguntas son tan importantes durante la producción matemática como lo son la deducción y el rigor lógico.</p>
<p><b>-Formación de los maestros hacia las matemáticas (Caso especial: Robótica)</b></p>	<p>La robótica para profesores debe adquirirse mediante una formación que combine teoría con práctica, que propicie el uso de las nuevas tecnologías en el aula, así como introducir la programación en los diferentes proyectos educativos. Para ello es básico que el profesor tenga una visión amplia de las técnicas y mecanismos de diseño y conocimientos avanzados de construcción de robots educativos basados en controladores básicos.</p> <p>La robótica basada en un conjunto de conocimientos STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas)— se ha convertido en una necesidad imperiosa para la nueva educación. Su objetivo es enseñar el método científico y fomentar la capacidad de innovación y creatividad.</p> <p>Es un método interdisciplinar y transversal en el que se trabajan distintas áreas de conocimiento.</p>
<p><b>-Trabajo cooperativo.</b></p>	<p>El trabajo colaborativo se da cuando dos o más personas trabajan juntas a través del intercambio de ideas y de pensamientos para lograr un objetivo común. Además, no solo comparten sus conocimientos, sino también sus habilidades y actitudes.</p>

### **A) Aportes de las entrevistas.**

#### **Análisis e interpretación según las categorías**

#### **ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ROBOTICA EDUCATIVA(EAR)**

##### **Teorías sobre Enseñanza- Aprendizaje.**

Los docentes comentaron al respecto, en cuanto a EAR, manifestaron como las que siguen al preguntarles sobre lo que de ellas conocen:

“Se está trabajando con sistema diferente basado en los estudiantes ya que ellos son los protagonistas del proceso enseñanza aprendizaje “.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

En nuestro país la educación tiene actualmente definido el enfoque curricular centrado en el estudiante, pero organizado por competencias, el docente está claro de cuál es el papel del estudiante, en él se considera a la persona como sujeto social que tiene las capacidades para realizar múltiples procesos cuyas exigencias son particulares, dependiendo de las implicaciones cognitivas, comunicativas, motivacionales, volitivas y contextuales, asociadas a cada proceso.

“Participación activa de toda la comunidad educativa”.

Se percibe de entrada, un notorio desconocimiento del tema por el docente ya que considera que todos juegan un papel importante en igualdad grado de importancia y el enfoque está centrado en el estudiante en el que su rol está orientado al fortalecimiento de la autodisciplina y potenciar la capacidad para distribuir su tiempo, permite libertad y flexibilidad para el aprovechamiento del aprendizaje utilizando las TIC, conduciendo a la generación de movimientos de los sujetos hacia el logro de sus propias metas.

“El constructivismo”

Se detecta la influencia de teorías anteriores que estaban siendo aplicadas antes de las últimas transformaciones y las que se mencionan dentro del Currículo nacional, entre ellas las constructivistas. Entendidas como lo que realizaban ante y lo que aplican ahora, aplicando las mismas en forma genérica a todas las áreas y a los diferentes contenidos. Manifestando que conocen esas teorías que se basa en brindar las herramientas adecuadas al estudiante para que sea capaz de construir su propio conocimiento, resultando de las experiencias anteriores obtenidas en el medio que le rodea.

“Reconocemos que todos podemos aportar algo valioso”.

Los docentes comprenden que en el sistema educativo todos aportan al proceso enseñanza-aprendizaje, pero deben tener más claro el papel principal del estudiante donde debe ser: Creativo, reflexivo, perseverante y con ganas de superación; Estos elementos depende el rol que cumpla ante la sociedad y el protagonismo que se les dé dentro de cada subsistema educativo.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Está claro que se debe implementar nuevas estrategias que permitan que los estudiantes puedan desarrollar la creatividad y realizar actividades para desarrollar el trabajo cooperativo.

“Se está trabajando con un sistema diferente, centrado en el estudiante, más humano, con múltiples instrumentos, no solo con la hojita y el papel que históricamente nos evaluaron a todos, teniendo en cuenta que el estudiante es un ser humano, y tiene potencialidades diferentes. Nosotros estamos trabajando un modelo educativo, un nuevo paradigma centrado en el estudiante como ser humano.”

Al abordar al docente en cuanto al modelo que está trabajando deja claro que las evaluaciones ya no son tradicionales, el aprendizaje donde el foco principal es el estudiante es sinónimo de una amplia diversidad de estrategias didácticas. Se vuelve necesario tomar en cuenta cuales son las necesidades educativas que se toman en cuenta, lo que los estudiantes necesitan saber o qué métodos resultarían más efectivos para facilitar el aprendizaje a estudiantes individuales o grupos de estudiantes.

El aprendizaje centrado en el estudiante se suele referir a una propuesta alternativa a los enfoques existentes o más tradicionales de la escolarización que algunos educadores podrían ver como centrados en el docente.

### **Planificación, Selección y Secuenciación de Contenidos.**

Los docentes manifestaron en cuanto a la investigación ya que para planificar, seleccionar y continuar con los contenidos el docente debe tener conocimientos previos de sus estudiantes señalando lo siguiente:

“Únicamente he trabajado en pequeños proyectos de mejora del ambiente escolar en el aula y del ambiente natural.”

” no”

“Si, Evaluación, Planificación docente”

“Si, importancia del uso de los recursos tecnológicos en la educación.”

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

“Si es de mucha importancia el uso de los recursos tecnológicos en el ámbito educativo ya que nos permite que la educación sea más atractiva y dinámica.”

En el quehacer educativo del docente para impartir las sesiones de clase debemos de llevar a cabo una planeación que se realiza tomando en cuenta la programación que le permite que sea más fácil generar toda una estructuración o esquema del contenido a desarrollar y la metodología en todo el proceso enseñanza-aprendizaje. Quesada (2005), afirma que los conceptos se adquieren cuando se reestructura el pensamiento para aplicarlo a condiciones específicas contextuales. Lo que lleva a la conformación de ideas que entran en concordancia con las funciones de la vida escolar, dando lugar, como lo refieren los autores a representaciones mentales.

En este punto los estudiantes pueden representar a través de los robots situaciones específicas del tema que se está tratando como lo es los números enteros.

Paul Thagard (2008) en su libro la mente, introducción a las ciencias cognitivas, donde acota que el objetivo principal de la ciencia cognitiva es encontrar las explicaciones de cómo se realizan esas formas de pensamiento. Esta disciplina científica no se limita a describir los distintos tipos de estrategias de aprendizaje y de resolución de problemas, sino que ofrece una explicación acerca de cómo realiza la mente esas operaciones.

Los docentes al respecto, en cuanto a EAR, manifestaron como las que siguen al preguntarles sobre lo que de ellas conocen:

- “No, se nos ha capacitado en este tema”.
- “Sí, se dio una pequeña capacitación de introducción de robótica comtech (véase Anexos).

Entre los elementos que surgen, está el desarrollo de la carrera docente con fuertes deficiencias en cuanto a la enseñanza de la Didáctica de las Matemáticas y en particular al desarrollo de la competencia de desarrollar creatividad en los temas de matemáticas hacia esta etapa escolar de primaria o básica, secundaria regular o educación media y educación superior.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Encontrando múltiples indicadores de esas carencias, como los que podemos observar a continuación, cuando se les pregunta sobre las teorías del aprendizaje y sobre lo que conoce de robótica educativa:

- “Sí, debemos usarla en los proyectos a presentar en el eje integrador, pero no conocemos de ella.”

Se percibe de entrada, un notorio desconocimiento del tema por todos los futuros docentes de segundo año de la carrera de Fis-Mat en educación superior, lo que resulta preocupante considerando que se atenderán a estudiantes de educación media y que requerirían por la misma razón un conocimiento mínimo del uso de las TIC sobre cómo enseñar el área de matemáticas dentro de todo el currículo, para así, ser capaz de tomar decisiones que lo lleven a emprender actividades de enseñanza acorde a los requerimientos del área, del Currículo Básico Nacional basado en competencias y del estudiante, sustentadas en las teorías actuales sobre la enseñanza y aprendizaje.

Como consecuencia de lo anteriormente señalado, los maestros tienden a trabajar la matemática empíricamente, con lo que ellos “piensan” o “creen” sea la forma correcta, pero sin ningún o escaso soporte teórico- didáctico que apoye tales acciones, así lo podemos apreciar:

“utilizo la metodología del plan pizarra, yo utilizo el libro de texto y no podemos salirnos de las actividades sugeridas y allí no hablan de ninguna teoría.”

Se identifica que solo transcribe el libro de texto sin agregar nada de creatividad e innovación a la hora de impartir sus clases la influencia de teorías tradicionalistas trabajadas anteriormente. Falta de estímulo a la curiosidad, imaginación, creatividad, investigación y aspectos esenciales de la robótica, que incluye su relación con la matemática, educación laboral, informática y programación.

Se ve evidenciado cuando expresa:

“No utilizo la metodología a través de robótica, porque no hay suficientes kits para trabajar y utilizo el libro de texto que sugiere el Mined.”

La robótica educativa pretende motivar a los estudiantes en las asignaturas tradicionales (Matemáticas, Educación Laboral e Informática) en busca de que sean

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

más atractivas e integradoras. Además, contribuye al desarrollo de habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas, apoyados por la innovación, el trabajo en equipo, aprendizaje colaborativo y la toma de decisiones.

En este aspecto se pueden analizar algunos pilares para EAR en los cuales se hace mención a algunos ejemplos de registros que nos dicen las diferentes posiciones de los docentes frente a la enseñanza de la matemática básica para enteros usando robótica educativa al momento de planificar u organizar:

- Al abordar al docente en cuanto a los contenidos trabajados anteriormente, notamos la escasez de contenidos desarrollados usando robótica educativa a pesar de contar con este recurso en el instituto, así como la poca variedad de metodología para impartir las clases, lo cual incide en la calidad de ese aprendizaje, reduciéndose simplemente a resolución de problemas en vagos casos y a ejercicios de poca dificultad.
- Los docentes expresan de su forma de trabajar al abordar el aprendizaje de los números enteros: Problema – solución– conclusión –Ejercitación, en algunos casos tareas, vinculándolos en algunos contenidos un problema, pero en la gran mayoría un ejercicio.
- También expresan: Anteriormente yo le dije que cuando uno entra al Mined, a uno lo que le dan es el programa y el libro de texto con su plan de clase ya establecido, evitando el uso de otros libros, si hubiese tiempo impartir el contenido y luego abordar el contenido con otra estrategia, quedando limitados al uso del libro de texto. Si se tuviese asesoría y no se cumplen con orientaciones se tendría en dificultades al docente y al instituto.
- Esta forma de abordar el concepto de números enteros y sus operaciones poco contribuye a lo que puede ser un aprendizaje significativo o constructivo en el estudiante. A lo más, se reduce a una forma memorística de impartir la enseñanza, lejos de lo que aspira nuestro modelo educativo sea la práctica docente, basada y sustentada en la resolución de problemas, como herramienta de planificación y sustentada en teorías como la de Ausubel, Piaget o Vygotsky.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

- Hacen mención en apoyarse en los Proyectos Pedagógicos de Aula como: ferias escolares de matemáticas para planificar, al momento de seleccionar los contenidos y preparar las actividades para los estudiantes, se limitan a hacerlo directa y exclusivamente según las propuestas de los textos escolares de educación media de séptimo grado, así lo exponen los informantes:

“Me guio para la realización del proyecto por la programación que realizo en el EPI en conjunto con los docentes de los otros institutos de Jinotepe y considero también el plan diario propuesto en el libro del docente que a nosotros nos dan y conjuntamente con los libros de texto pues sacamos las actividades.”

Analizando el siguiente aporte, visualizamos variantes de los modelos de enseñanza-aprendizaje presentados en el Diagrama 2.9 por Blanco (1991) y el indicado por Gutiérrez y Jaime (1991) en el Diagrama 2.10 que apuntan hacia una enseñanza tradicional, guiando y planificando las acciones bajo el esquema: Problema → solución → conclusión → ejercitación de algunos ejercicios raramente problemas de aplicación. La dificultad radica en que el docente termina realizando el problema y no los estudiantes.

“Debemos realizar las actividades que sugiere el libro del docente. Pero en verdad, la parte de conceptos es en sí, este, explico la parte del ejercicio, para realizar la conclusión con sus aportes y luego coloco ejercicios para que todo el grupo pase y lo resuelven, porque todos deben participar, ninguno se queda sin participar, pero siempre hay algunos que no participan “.

- Para la programación, planificación y secuenciación de los contenidos, se realizan en los EPI que se realizan cada fin de mes, en los cuales se programa cada dos meses porque uno es de formación, se intercambian

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

nuestra experiencia en el instituto, los maestros detallan como se realiza este proceso.

“Las programaciones antes se trabajaban mensual, pero a raíz de los contextos que le ocurre a nuestro país, se trabajan con pequeñas variaciones haciendo uso de las MUP, en estas se toma en cuenta los conocimientos previos de estudiantes ya que antes eran una página en blanco.”

- Se puede considerar la ausencia de planificación real, ya que, analizando cada instituto, cada turno tiene características diferentes por lo tanto no pueden ser la misma programación, limitándose a docente en especial que es el que realiza la programación que puede tomar en cuenta tal vez a otro docente, pero en si no toma en cuenta a todos los que imparte séptimo grado por sus particularidades, ya se distribuyen la realización de ellas.
- “Para la realización de la planificación de la programación los docentes de séptimo grado y de cada nivel nos acercamos a los otros y les consultamos que temas están impartiendo y luego realizar una media de todos los temas a tomar en cuenta. Esa es la coordinación que se hace. Mejor dicho, era una descoordinación porque no había una planificación conjunta.

**Materiales y Recursos para la de robótica educativa.**

Interesa conocer el tipo de materiales y recursos que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, esencialmente los utilizados para desarrollar los contenidos del conjunto de números enteros y sus operaciones, materiales y recursos que se presentan, manteniendo las mismas palabras de los docentes.

“Revisamos los libros de texto para preparar la programación tomando cada contenido del libro de texto con la MUP y el libro del docente, porque a veces se escapan algunos temas y no se puede cumplir.”

Con este escrito se confirma que usan siempre los libros de textos de los estudiantes para preparar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Muestra que el apoyo para la

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

docencia está centrado en aquellos textos del nivel escolar del estudiante y en ningún caso se evidencia el uso de textos sobre didáctica de las matemáticas, robótica educativa o de algún texto sobre recursos para el aprendizaje que el docente puede utilizar, ya que existen gran variedad, pero que el docente no conoce y tampoco están disponibles en la mayoría de nuestros institutos.

## Estrategias para la Enseñanza de la robótica educativa.

Se describirán las estrategias que se utilizan para impartir sus clases y si está usando robótica educativa.

“Por lo general, se explica la teoría de cada contenido, ya que la conclusión se hace difícil que los estudiantes la concreten, no usamos material concreto porque no están consideradas en los libros del docente y estudiante.”

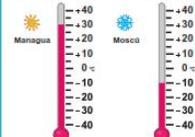
Comentan que en los diferentes contenidos no utilizan materiales concretos, ni trabajos de grupos numerosos como en el caso de robótica (manipulado mayormente por el maestro). Dejando claro que no usan robótica educativa para impartir los contenidos. Así lo reflejan diferentes narraciones de docentes:

“La clase de matemática que se sugieren para los estudiantes no usan robótica por lo tanto no usamos. Por ejemplo, en las clases del conjunto de enteros se sugieren partir de problemas del entorno y son los que se utilizan, se le explica, se redacta la conclusión con los aportes de los estudiantes, luego se elabora en el pizarrón, se le hacen ejemplos en específico...para que, bueno...se siguen pasos. Luego al terminar la clase se le mandan actividades para la casa relacionado con el contenido visto en clase”

### Sección 1: Los números positivos, negativos y el cero

#### Contenido 1: Concepto de números positivos y negativos

**P** Observe los termómetros donde se muestra la temperatura de Managua y Moscú (Rusia) en un día de enero. ¿Cómo se leen las temperaturas marcadas en los termómetros?



El termómetro es un instrumento que mide la temperatura.

El grado Celsius (°C) es una unidad de medida para la temperatura.

- S**
- ✓ La temperatura de Managua es de  $+30^{\circ}\text{C}$ , se lee “más 30 grados centígrados”, o simplemente “30 grados centígrados”.
  - ✓ La temperatura de Moscú es de  $-10^{\circ}\text{C}$ , se lee “menos 10 grados centígrados” o “10 grados bajo cero”.

**C**

Para medir temperaturas se cuenta a partir de  $0^{\circ}$ . Las temperaturas arriba de 0 representan números como  $+30$  (se lee “más 30”), y las temperaturas bajo 0 representan números como  $-10$  (se lee “menos 10”). Los números  $+30$ ,  $+15$ ,  $+7$  con el signo  $+$  de primero, se llaman **números positivos**, mientras  $-10$ ,  $-3$ ,  $-28$  con el signo  $-$  de primero se denominan **números negativos**.

- E<sub>1</sub>**
1. Escriba las temperaturas que señalan los termómetros con números positivos o negativos.

En el caso del libro de texto del estudiante podemos observar claramente ninguna actividad con material concreto, ni actividades de grupos, durante el seguimiento de la experiencia en el instituto se realizaron a hacer algunas construcciones para el trabajo de aula.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Se puede observar que no se incorpora recursos multimedia para el trabajo de clase con los estudiantes, facilitando al docente la planificación de un único modelo a utilizar en las clases diarias, en consecuencia, manifiestan:

Esta manifestación nos hace pensar en lo importante de integrar robótica educativa como recurso didáctico para impartir los contenidos como parte del currículo, sin quedarse en una simple experiencia, aportando resultados positivos tanto a nivel de primaria, educación media y educación superior. El docente afirma que en el proceso enseñanza-aprendizaje el estudiante siempre está, “Todo el tiempo están curioseando.”

Los docentes consideran significativo el tiempo de dedicación para cada clase y no la diversidad de actividades que se le puedan presentar para impartir la clase., así lo demuestra al comentar a este aspecto:

“Una clase no debe de tener mucho tiempo porque se va aburrir y no te va a prestar atención”.

Algunos autores especialistas consideran que los nuevos recursos multimedia son una alternativa de apoyo a los estudiantes con dificultades de aprendizaje, en especial al abordar los contenidos. Impartir robótica tiene múltiples beneficios para los estudiantes: Se fomenta el trabajo en equipo y la cooperación, la robótica requiere de trabajo en grupo para realizar muchos de los proyectos. Esto implica un esfuerzo social y de consenso con el resto de los compañeros. Aumenta el espíritu de emprendimiento: se aprende a base de prueba y error, acción y reacción. Innovar y ser autónomo llevan a ser más emprendedor.

La enseñanza de la robótica en las escuelas requiere de innovación y formación continua por parte del profesorado. Su introducción en el currículo escolar debe realizarse de forma paulatina para, poco a poco, impartir más asignaturas relacionadas con las TICS. En ellas los escolares dejan de ser espectadores para ser actores protagonistas.

### **Dificultades en la Enseñanza de la robótica educativa.**

En la investigación el uso de la robótica educativa como estrategia en el aula realizada por Nelson Barrera Lombana encontró:

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

“La investigación evidenció en la praxis educativa la importancia de la interacción social en la construcción de saberes por parte de los estudiantes. Es necesario aclarar que no todas las interacciones sociales de discentes concluyeron con construcción de conocimiento, ya que se observaron situaciones en las cuales la interacción entre educandos dispersó la atención de los mismos o causó inhibición en otros; esta situación fue reiterativa en las discusiones que se dieron en las primeras actividades lúdicas y fueron desapareciendo en la medida en que los estudiantes participaron en nuevas experiencias de este tipo, por lo que se infiere que las construcciones sociales de saberes requieren experiencia previa y formación adecuada en los sujetos involucrados. Estas situaciones fueron asistidas de forma asertiva por los docentes, quienes guiaron a los estudiantes hasta que estos fueron adquiriendo la capacidad de regularse de forma autónoma”.

Podemos analizar que para realizar una práctica usando robótica educativa es necesario no estar solo un docente, deben haber más de uno para ser apoyo en las diferentes actividades del aula.

## **ASPECTOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA NICARAGUENSE (EBN)**

<b>Aspectos</b>	<b>Información según los docentes</b>	<b>Análisis de la información</b>
Enfoque de los Contenidos de robótica	<p>“participación activa de toda la comunidad educativa.”</p> <p>“se está trabajando con sistema diferente basado en los estudiantes ya que ellos son los protagonistas del proceso enseñanza aprendizaje.”</p>	<p>Se detecta desconocimiento de la metodología que se está implementando en EBN la enseñanza-aprendizaje considera tres etapas:</p> <p>1-Elaboracion de conceptos básicos, su lenguaje y procedimiento o algoritmos matemáticos a partir del planteo y resolución de problemas vinculados con el contexto real en el que se desenvuelven los estudiantes para que comprueban y expliquen el significado del tema tratado y el sentido de utilidad en su práctica cotidiana y al mismo tiempo inicien su aprendizaje.</p> <p>2-Retencion y la memorización de distintas cualidades y características de los contenidos matemáticos estudiados, tales como: palabras (entero, entero positivo, entero negativo), símbolos (+,     ,</p>

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

		<p>-, ≤, ≥, ÷, ×, ±) tablas de sumar y multiplicar, reglas que se aplican, por ejemplo, en la realización de operaciones combinadas de suma y resta, definición de número entero, valor absoluto, etc. Se propone lograrlo en una segunda etapa mediante la realización de una variedad de ejercicios relacionados con la temática.</p> <p>La memorización no se debe entender como poderes que son mejorados con la simple ejercitación de hechos, conceptos o algún material de manera arbitraria y sin sentido. Ahora el valor del ejercicio estriba en la significatividad (Ausubel, citado por Ontoria y Cols,2000) y relevancia del material a memorizar.</p> <p>La retención y la memorización son más fáciles si lo que se ha aprendido es Significativo en relación con la estructura de conocimiento ya existentes en la mente(Orton,1996) del que aprende.</p> <p>3-La resolución de problemas, considerando los tres tipos de aprendizajes mencionados, dónde aplican sus conocimientos previos, las técnicas y procedimientos aprendidos y su iniciativa creadora al presentar diferentes estrategias de solución del mismo a partir de las cuales se propicia la reflexión de estas, en cuanto a desaciertos y aciertos hasta lograr consenso en relación con las respuestas verdaderas de los problemas planteados.</p> <p>Puede asegurarse que el objetivo de la memorización del aprendizaje de algoritmos y el aprendizaje de conceptos es permitir al estudiante operar con la matemática y por lo tanto resolver problemas (Orton,1996),</p> <p>Los problemas no deben ser rutinarios, cada uno debe conforma en mayor o menor grado algo novedoso y la solución eficaz depende de los conocimientos (memoria, algoritmos y conceptos) que posea un estudiante y de las redes que pueda establecer entre estos conocimientos, las destrezas de las que habla Poya y su utilización. Este es un plan que cuenta con 4 fases.</p>
--	--	---

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

		<p>Actualmente es necesario tomar en cuenta el entorno en que se desempeñan los estudiantes como es el tecnológico por tal razón usar robótica educativa que permitiría una iniciativa propia para el alcance de las competencias educativas, que, por grado, en el área de matemáticas, debe cumplirse.</p>
<p>Ejes Transversales.</p>	<p>“Cuando se realiza un proyecto para la feria que se realiza en mayo tomo mucho en cuenta la efeméride especial.”</p> <p>“Poco.”</p> <p>“no”</p> <p>“si se está haciendo mención en cada eje transversal el uso de la tecnología de igual forma se nos está capacitando en nuestro centro educativo.”</p>	<p>Se detecta cierta ausencia de acciones dirigidas a desarrollar capacidades necesarias para que el estudiante conozca e interprete la realidad y pueda actuar sobre ella, donde la robótica si se aplicara permite hacer las primeras representaciones de situaciones del mundo que les rodea, bien a través de construcciones elementales, actividades de construir, armar o desarmar el robot y en general acciones que lleven al estudiante a hacer manipulaciones reales para la resolución de problemas sencillos que lo pongan en contacto con su realidad. Los ejes transversales son esenciales que no deben de obviarse, ya que ellos juegan un papel muy importante en el quehacer educativo; tomando en cuenta que ellos son de carácter indispensable para el diario vivir, debemos incluir los valores a la cotidianidad para que exista buenas relaciones en los seres humanos y principalmente en el triángulo educativo, para vivir la vida debemos tomar en cuenta a los seres semejantes con nosotros y nos podamos entender.</p> <p>Estos están presentes en nuestro currículo son de gran prioridad en el proceso áulico, ya que enriquece el quehacer educativo y orientan al docente el trabajo, sin descuidar el rol protagónico del estudiante que es el enfoque basado en su aprendizaje. Es tarea de cada docente escribir una actividad en su planificación diaria que dé salida a dichos ejes, de una manera creativa e innovadora sorprendiendo a nuestros estudiantes de eso se trata la Educación en el siglo XXI.</p>

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

<p>Planificación con trabajos prácticos experimentales (TPE).</p>	<p>“La idea de los TPE, se realizan en las ferias que realizamos.”</p>	<p>Los trabajos prácticos experimentales (TPE), constituyen una estrategia que se puede utilizar en cualquier momento del proceso de Enseñanza sin embargo su importancia va mucho más allá, pues como plantea Caamaño y Albadalejo, los trabajos prácticos experimentales, son actividades diseñadas para dar oportunidad a los/las estudiantes de trabajar como los científicos en la resolución de problemas, pueden ser investigaciones prácticas o investigaciones teóricas (Citado por Alvarado. 2011. p. 63.).</p>
<p>Formación de los maestros hacia las matemáticas (Caso especial: Robótica)</p>	<p>“No recibimos formación en robótica”</p>	<p>Se encuentra que no recibieron formación, pero en el perfil del egresado se afirma que:  Según la universidad el profesional de dicha carrera posee dominio científico y metodológico de los contenidos propios de estas ciencias, siendo capaz de diseñar, implementar y evaluar los procesos educativos de las mismas en la docencia, asesoría pedagógica e investigación educativa para el desarrollo eficaz de dichos procesos.  Uno de sus objetivos principales es aplicar Trabajos Prácticos Experimentales en sus prácticas profesionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los fenómenos Físicos estudiados en secundaria.  Por su preparación científica, metodológica, dominio de recursos tecnológicos y uso materiales de laboratorio, puede ejercer eficazmente la docencia, desarrollar investigaciones y resolver problemas en el ámbito educativo, desempeñándose de forma profesional en los centros de educación secundaria, delegaciones municipales y departamentales demostrando el uso del pensamiento crítico, la creatividad, la innovación, habilidades para una comunicación asertiva y cualidades para trabajar cooperativamente.  El licenciado en Física-Matemático es un profesional integral, agente de cambio del medio que le rodea brindando soluciones</p>

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

		<p>eficaces que contribuyan al desarrollo de la sociedad, con las capacidades en el manejo de las estructuras teóricas de la Matemática para resolver problemas propios de la ciencia o relacionados con ella; hábil en el uso de herramientas actualizadas y especializadas, siendo competitivo en diferentes áreas investigativas a nivel nacional y regional, y capaz de desempeñarse eficientemente en investigaciones multidisciplinarias en ámbitos prioritarios de la sociedad nicaragüense. Un objetivo integrador es diseñar recursos y dispositivos experimentales que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y Matemática en secundaria, partiendo de los resultados del diagnóstico de problemáticas.</p>
--	--	---

## **LAS NUEVAS TENDENCIAS DE ROBOTICA EDUCATIVA EN EDUCACION. (NTR)**

La educación nicaragüense enfrenta grandes desafíos con la nueva tendencia del uso de RE ya que en los instrumentos de recolección de instrumentos encontramos que no hay uso de robótica educativa en los diferentes subsistemas educativos.

En estudiantes de II año de Fis-Mat expresaron:

“Una mejor comprensión por parte del estudiante y el docente ya que mediante este método ambas partes aprenden juntos”

“Es muy útil, ya que es interactivo, entretenido y además muy deductivo. El estudiante no solo puede ver las materias de física ahora como algo que pueda captar su atención, sino que también adquiere conocimientos básicos acerca de lo que es la robótica educativa”.

“Como futuros docentes, debemos estar actualizados y puesto al día con todas las herramientas tecnológicas. Ya que se han vuelto indispensables en el ámbito de la educación.”

En la muestra de 6 estudiantes de educación superior de II año de Fis –Mat se reafirma lo que expresa que RE tiene muchas funciones en educación que podrán

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

contribuir a un aprendizaje significativo recordando que la robótica en ámbitos educativos es un recurso que facilita el desarrollo de competencias como la socialización, la creatividad y la iniciativa, todo ello debidamente contextualizado en el mundo actual. La robótica tiene un carácter multidisciplinar que genera ambientes de aprendizaje relacionados con problemas del mundo real, lo que permite al estudiantado imaginar y formular posibles soluciones y poner en marcha ideas nuevas de una forma motivadora (Aliane, 2007).

En estudiantes de séptimo grado B expresaron:

Los 33 estudiantes coincidieron que las sesiones de clases fueron:

“Fue algo bueno emocionante y pude aprender mucho, Bueno la robótica es buena porque podemos hacerlo nosotros o ayudarlos”

“Pues nos equivocamos en varias piezas, pero lo desarmamos y lo hicimos bien”

“Me gusto porque cree cosas que nunca había creado también estuve trabajando en equipo como me gusta a mí, Trabajando con robótica he aprendido tanto de robot como de enteros.”

Con expresiones diferentes los estudiantes afirman que RE es un hecho relevante en el aula, que, además es una de las competencias básicas, permite profundizar en habilidades como el liderazgo, la iniciativa, la creatividad y el trabajo en equipo los resultados son más viables.

En estudiantes de sexto grado expresaron:

“La experiencia fue excelente porque estábamos estudiando y divirtiéndonos de una u otra manera”.

“Descubrí muchas cosas nuevas que no sabía y me gustó mucho la atención, los materiales, como nos atendían a todos por igual,”

“Usar la computadora fue muy gratificante, sin embargo, a veces se traba algo, se desconecta o suceden algunos inconvenientes, pero se superan porque siempre esta otro compañero viendo en que nos equivocamos.”

“Me gusto la clase porque no fue solo copiar”

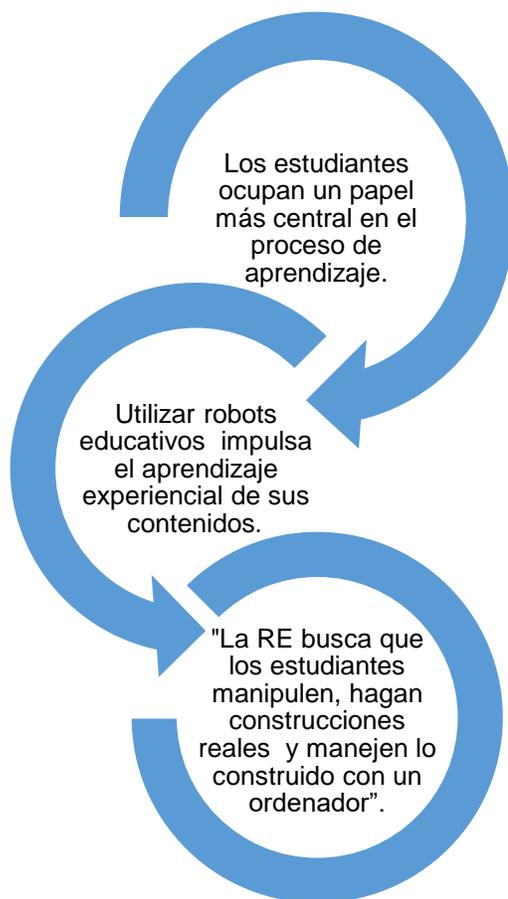
“Una experiencia increíble de mucho esfuerzo y pasión al armarlo, en resumen, hay que utilizar materiales didácticos”.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Se reafirma que RE permite fomentar diferentes habilidades sociales en los adolescentes trabajo en equipo: Aprenden que, a través del trabajo en grupo, los resultados son mucho más viables. Hay Disciplina y compromiso: Entienden y asimilan la importancia de comprometerse con el proyecto, así como ser pacientes y persistentes.

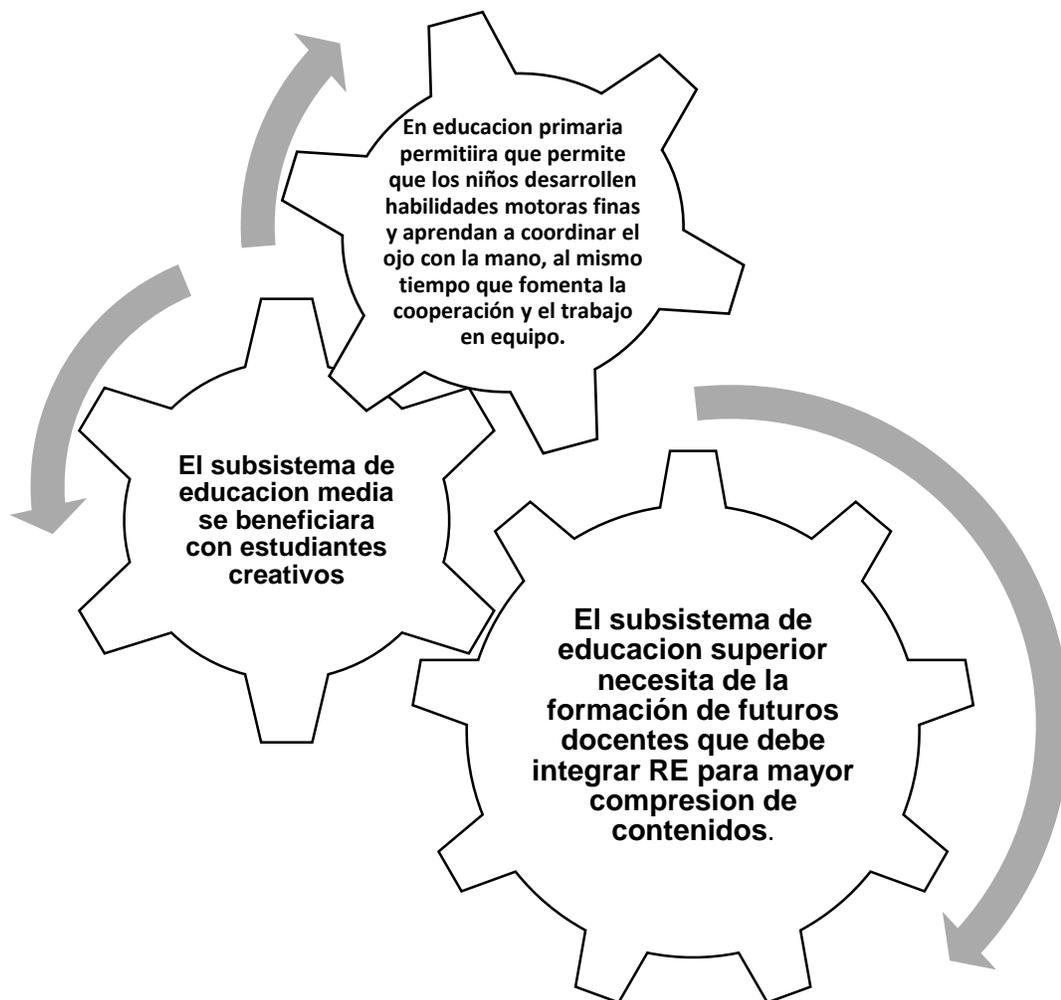
Se realiza la experimentación a través de la prueba y error: Los resultados se pueden ver de manera muy rápida y pueden verificarlos ellos mismos. Al experimentar, el alumnado descubre que cometer errores es parte del proceso de aprendizaje.

Contribuyo a mejorar la autoestima: Mientras descubren que el fracaso es parte del desarrollo educativo, también aumenta su capacidad de resistencia y superan el miedo al error, porqué desarmaron el robot cuando realizaron la programación y no lograron que se movilizara hacia adelante, detenerse y retroceder. En los tres subsistemas se comprobó que:



**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

En general en los tres subsistemas educativos se puede concluir que es necesario insertar RE ya que ofrece nueva estrategia didáctica para impartir matemáticas y otras disciplinas permiten disfrutar de una mayor autonomía al crear y al resolver diferentes problemas mientras aprenden y se divierten.



Se afirma que, a través de la robótica educativa, reciben sus primeras nociones de programación y entienden que debe tener un orden, estructura y método.

Desarrollan el Pensamiento computacional: Con el diseño y la creación de robots aprenden a abstraer conceptos. También a dividir un problema en partes pequeñas y proponer soluciones en una secuencia de instrucciones y algoritmos.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Reforzando actitudes científicas: Ponen en práctica actitudes como la curiosidad, el asombro, el análisis y la investigación. Descubren cómo buscar, obtener y manejar información.

Promoviendo el interés en la cultura tecnológica: En una primera etapa, hacen un primer acercamiento a la cultura tecnológica.

En esta aplicación de propuesta didáctica se pudo incorporar cierto tipo de recursos multimedia (Robótica educativa) para el trabajo cooperativo con los estudiantes, facilitando al docente la planificación de diversas actividades para reforzar los contenidos trabajados en aula, en consecuencia, manifiestan:

“Con robótica educativa primero, pues ya ellos con la teoría ponen en práctica la creatividad, por ejemplo, les agregaron accesorios a los robots. (véase Anexos).

Esta última manifestación nos hace pensar en la posibilidad de una verdadera integración de este tipo de recursos al trabajo docente como parte del currículo, sin quedarse en una simple experiencia, aportando resultados halagadores tanto a nivel de la enseñanza como de los aprendizajes del estudiante, “Todo el tiempo están curioseando, investigando, explorando, buscando para ver que trae el, ...”

## **ASPECTOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR NICARAGUENSE BASADA EN COMPETENCIA. (ESC)**

En educación superior se tiene bien definida en su misión el uso de tecnología y por ende RE a desarrollarse en las distintas facultades, ya su misión expresa: “La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) es una institución pública, dirigida por autoridades académicas, administrativas y estudiantiles, con un sistema de gestión de calidad basado en procesos, acreditada, de referencia nacional e internacional en la formación de profesionales integrales de grado y posgrado, mediante un modelo curricular por competencia; líder en la generación de conocimientos, fundamentado en el avance de la ciencia y

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

tecnología, que contribuyen a la superación de retos nacionales, regionales e internacionales y que garantiza la preservación de sus bienes y recursos”.

En la actual transformación curricular basada en competencias se reafirma cuando en su competencia se expresa: “Capacidad para utilizar las TIC como apoyo para mejorar el aprendizaje de en diferentes ámbitos de actuación y campos de acción profesional”. Lo que insta al uso de RE en educación para obtener conocimientos significativos y generar en educación media ambientes de calidad.

En la transformación de 2013-2016 en la facultad de ciencias de la educación e humanidades en la carrera de Física- Matemática en la asignatura algebra lineal del I semestre de IV año esta lo contempla específicamente como un tema específico, pero en la realidad no se ha impartido como tal, es necesario su implementación en este subsistema para fortalecer la adquisición de aprendizajes significativos que serán utilizados en el campo laboral.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **XI. CONCLUSIONES.**

Este capítulo presenta el nivel de alcance y cumplimiento de los propósitos propuestos, tanto generales como específicos. Asimismo, se presenta una reflexión crítica sobre las limitantes del estudio y una propuesta de actuación futura que pudiese orientar otros trabajos afines. Representa, entonces, una visión global de las principales conclusiones obtenidas como resultado de la revisión teórica que se efectuó inicialmente y del análisis de los Conclusiones en relación con los objetivos de la investigación.

### **General**

Analizar la incidencia de la propuesta didáctica con el uso de robótica educativa para el aprendizaje de los números enteros en educación media para séptimo grado, durante el segundo semestre de año escolar 2022.

En relación al propósito general los resultados muestran:

-Los resultados obtenidos de informes de la experiencia de los 6 estudiantes de educación superior consideran que implementar RE fortalece y genera ambientes de aprendizaje que propician aprendizajes significativos y convierten las aulas en laboratorios de experimentación y exploración en los que el alumnado se plantea el cómo y el porqué de las cosas de su entorno.

Los resultados coinciden con:” Estos ambientes involucran diversas áreas del conocimiento, tales como las matemáticas, la física, la electrónica, la mecánica y la informática, proporcionando así un entorno integrador para los procesos de enseñanza”. (Barker, & Bradley, 2012; Benitti, 2012; Khine, 2017).

En entornos experimentales de carácter universitario, “El aprendizaje de la robótica se debe desarrollar de forma interdisciplinar y fomentar el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo mediante la integración de equipos que desarrollen trabajos de diseño, construcción y prueba de robots. Los equipos interdisciplinarios o grupos de trabajo estarán conformados por estudiantes de diferentes niveles, programas y disciplinas académicas” (Kitts y Quinn, 2004).

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

-Los resultados obtenidos por los informes en educación media con sus 33 estudiantes coinciden que la aplicación de la propuesta fue para ellos positiva, familiarizarse con la tecnología, trabajo en equipo, socialización, colaboración ya que solo coordinándose y poniendo en común conocimientos/habilidades lograrán resolver los problemas, confianza: a medida que se realizan pruebas más complejas crece la confianza en uno mismo esta autoestima se complementa con la tolerancia a la frustración cuando no consiguen realizar lo que se les plantea a la experimentar y prueba/error.

Los resultados coinciden de manera directa con el estudio realizado por Aliane que expresa: “La robótica tiene un carácter multidisciplinar que genera ambientes de aprendizaje relacionados con problemas del mundo real, lo que permite al estudiantado imaginar y formular posibles soluciones y poner en marcha ideas nuevas de una forma motivadora” (Aliane, 2007).

-Los resultados obtenidos de los 17 estudiantes de educación primaria expresan: que las clases deben dejar de ser aburridas, dejar de copiar y realizar experimentaciones como las realizadas en el curso de RE.

Los resultados coinciden con estudios ya realizados por, el trabajo de Komis & Misirli (2011) presenta un estudio de caso realizado en Grecia, que afirman, el aprendizaje de los conceptos preliminares de programación es posible si éstos se contextualizan en un escenario pedagógico adecuado.

## **Específicos**

Los resultados permiten fundamentar que:

-El Modelo actual de competencias de UNAN-Managua sugiere la utilización de estrategias metodológicas usando tecnología. Éstas están dirigidas a la experimentación, vinculación de la teoría con la práctica, construcción de aprendizajes, formación de valores, pensamiento crítico y autónomo.

-Los componentes de la carrera de Física – Matemática están bien definidos, pero necesitan que se apliquen usando tecnología.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

- En los ejes integradores se deben incorporar el uso de RE.

La formación tecnológica de los docentes:

-Se constata que existen potencialidades en cuanto al dominio de contenidos básicos necesarios para trabajar con medios tecnológicos la computadora (ver anexo), aunque haya debilidades en cuanto al dominio de RE.

- Existen fortalezas para la preparación de los docentes en la incorporación de RE ya que han estado inmerso en cursos de actualización tecnológica impartidos por Koica y UNOPS.

En relación a las actitudes de los estudiantes hacia el uso de RE de acuerdo a los datos proporcionados en el análisis de resultados nos permitieron visualizar que:

-Actitud global positiva hacia RE en contenidos de Física –Matemáticas.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **XII. RECOMENDACIONES.**

-Se recomendará que el estudio de esta investigación sobre RE se actualice anualmente.

- Mejorar el proceso de investigación, ampliando la variedad de instrumentos para la recolección de la información.

- No introducir robots en el proceso de enseñanza-aprendizaje sin tener definida la didáctica y las estrategias pues se corre el riesgo de darles un uso netamente instrumental que no da lugar a un aprendizaje significativo afectando el interés, la participación e importantes procesos de aprendizaje que son objetivo primordial de un entorno educativo tecnológico.

-Ampliación de propuestas educativas para otros temas de Física- Matemática para educación media y superior.

- Las propuestas que se implementen a futuro deben realizarse con alumnos ayudantes.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

### **XIII.BIBLIOGRAFIA.**

- Atmatzidis., Markelis, I., Dimitriadis, S. (2008). The use of LEGO Mindstorms in elementary and secondary education: game as a way of triggering learning. En Workshop Proceedings of SIMPAR 2008 Intl. Conf. on On Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots, pp. 22-30.  
[http://www.dei.unipd.it/~emg/downloads/SIMPAR08-WorkshopProceedings/TeachingWithRobotics/atmatzidou\\_et\\_al.pdf](http://www.dei.unipd.it/~emg/downloads/SIMPAR08-WorkshopProceedings/TeachingWithRobotics/atmatzidou_et_al.pdf)
- Wikipedia (24 de mayo de 2011). Recuperado el 25 de octubre de 2021, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica\\_educativa](http://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica_educativa)
- Gallego, E. (2010). Robótica Educativa con Arduino una aproximación a la robótica bajo el hardware y software libre. Extraído el 25, de Octubre, 2021, de: <https://pdfcoffee.com/2-robotica-educativa-con-arduino-pdf-free.html>
- Mendoza P. (13 de abril de 2010). El e-spacio de los contenidos digitales de la UNED. Recuperado el 02 de noviembre de 2021, de: <http://e-spacio.uned.es/fez/list/author/Pastor%20Mendoza,%20J./>
- Monsalves González, Sara Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente Revista de Pedagogía, vol. 32, núm. 90, enero-junio, 2011, pp. 81-117 recuperado el 02 noviembre 2021 de: <https://www.redalyc.org/pdf/659/65920055004.pdf?fbclid=IwAR0ACmj1gV7HxF>
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J.R., Quintero, J., Pittí, K. y Quiel, J. (2012). La Robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13(2), 74-90.
- Olaskoaga, K. (2009). La robótica como apoyo al aprendizaje. Recuperado el 15 de Noviembre del 2021, de: [https://www.researchgate.net/publication/255995599\\_La\\_robotica\\_educativa\\_una\\_herramienta\\_para\\_la\\_ensenanza-aprendizaje\\_de\\_las\\_ciencias\\_y\\_las\\_tecnologias](https://www.researchgate.net/publication/255995599_La_robotica_educativa_una_herramienta_para_la_ensenanza-aprendizaje_de_las_ciencias_y_las_tecnologias)
- Moreno, Iveth; Muñoz, Lilia; Serracín, José Rolando; Quintero, jacqueline; Pittí Patiño, Kathia; Quiel, Juan “la robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías” teoría de la educación.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Educación y cultura en la sociedad de la información, vol. 13, núm. 2, 2012, pp. 74-90, recuperado el 20 de noviembre del 2021, de:

<https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390005.pdf>

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

#### **XIV. ANEXOS.**

#### **Fase 1: Análisis de diagnóstico de formación académica de docentes e estudiantes de educación media de Jinotepe.**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO  
FAREM-CARAZO  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y  
HUMANIDADES  
**2022 “Vamos por mas victorias educativas”**

#### **INSTRUMENTO I. ENTREVISTA A ESTUDIANTES DE SEPTIMO GRADO. (Antes de aplicación de propuesta didáctica)**

El presente cuestionario tiene como propósito indagar sobre el uso de tecnología en las sesiones de clases en la educación media en proyectos educativos utilizando las TICS o usando robótica educativa para ser analizadas en el impacto docente.

- 1- ¿En las diferentes sesiones de clase has usado tecnología durante estos dos años? Si lo ha hecho explique.
- 2- ¿Cómo te gustaría que te impartieran las clases de matemáticas?
- 3- ¿Qué tipos de recursos didácticos ha utilizado el docente para impartirte la clase de matemáticas?
- 4- ¿Usa robótica educativa en las sesiones de clase?
- 5- ¿Cuál es su rol frente a las Nuevas Tecnologías?
- 6-Relata su experiencia de ser estudiante en la actualidad.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**



FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO  
FAREM-CARAZO  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y  
HUMANIDADES  
**2022 “Vamos por mas victorias educativas”**

**INSTRUMENTO II.  
ENTREVISTA A ESTUDIANTES DE U.D.**

**Objetivo:** Analizar a través de preguntas que cada docente puede adaptar según las condiciones que considere que deben ser evaluadas por los estudiantes, para poder mejorar la experiencia de las clases usando robótica educativa. Aquí, la intención es mantener una comunicación empática y entender las condiciones de cada estudiante y así, poder adaptar el contenido según la situación.

1. ¿Cómo te sientes usando la tecnología en la clase?
2. ¿Has encontrado algún problema para la realización de las actividades usando robótica educativa, como no poder escucharme o tener problemas de construcción?
3. ¿Están mis lecciones bien organizadas y mis asignaciones han sido claras?
4. ¿Has podido encontrar fácilmente lo que necesitas para las clases?
5. ¿Sientes que tus opiniones son escuchadas?
6. ¿Qué consideras que puedo hacer para mejorar nuestras clases usando robótica educativa?

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO  
FAREM-CARAZO  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y  
HUMANIDADES  
**2022 “Vamos por mas victorias educativas”**

### **INSTRUMENTO III.**

#### **ENTREVISTA A DOCENTES DE U.D.**

**Objetivo:** Analizar a través de preguntas aspectos generales de educación a docentes de educación secundaria. Aquí, la intención es comprender las condiciones de cada docente y así, poder entender la situación que enfrentan los centros educativos.

- 1- ¿Qué cursos tecnológicos ha tomado actualmente?
  
- 2- ¿Qué es lo que más disfrutas de tu trabajo docente?
  
- 3- ¿Tienes alguna experiencia trabajando en el aula de clase usando tecnología?
  
- 4- ¿En qué tipo de actividades extracurriculares participa?
  
- 5- ¿Cómo te ha preparado tu formación académica para la docencia?
  
- 6- ¿Cómo manejas el trabajo bajo presión?
  
- 7- ¿Alguna vez has tenido que resolver un conflicto al trabajar en equipo?

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO  
FAREM-CARAZO  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y  
HUMANIDADES  
**2022 “Vamos por mas victorias educativas”**

#### **INSTRUMENTO IV.**

#### **ENTREVISTA A ESTUDIANTES DE LA CARRERA FIS-MAT.**

La presente entrevista tiene como propósito indagar sobre sus conocimientos adquiridos en la universidad en proyectos educativos utilizando las TICS usando robótica educativa para ser analizadas en el impacto docente en educación media.

- 1- ¿En qué proyectos de investigación ha trabajado durante estos dos años en la universidad? Si lo ha hecho explique.
- 2- ¿Qué modelo educativo se está utilizando actualmente en educación superior?
- 3-¿En qué componente has utilizados recursos multimedia ?
- 4-¿Usa robótica educativa en los componentes?
- 5-¿Qué puede aportar al proceso Enseñanza-aprendizaje de robótica educativa(EAR)?
- 6- ¿Qué recursos didácticos utilizan sus docentes para impartirles sus conocimientos?
- 7- ¿Puede utilizar cualquier estrategia en su planificación diaria?
- 8- ¿Cuál es su rol frente a las Nuevas Tecnologías?
- 9- ¿En los ejes transversales del componente curricular de educación superior se menciona la aplicación de robótica educativa?
- 10-Relata su experiencia de ser estudiante ayudante al impartir el curso de inducción de robótica educativa.
- 11- ¿Qué conocimientos observo en los estudiantes de sexto grado y los estudiantes de séptimo grado? Señale semejanzas y diferencias
- 12- ¿Qué conocimientos adquirió al implementar robótica educativa en educación media y en mecánica de la partícula? Especifique

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

**Fase 1: Curso de inducción de robótica educativa a estudiantes de II año de Fis-Mat que serán estudiantes ayudantes para la aplicación de la propuesta didáctica para contenidos de Física- Matemática.**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA



### Curso de Inducción a RE.

#### Estudiantes de II de Fis-Mat.

Objetivos	Actividades	Recursos	Tiempo	Día
Establecer las condiciones necesarias para incorporar RE a estudiantes de II año de Fis-Mat en un ambiente teórico practico mostrando participación .	Se iniciará introduciendo la idea de qué es un robot. Este cuestionamiento podemos irlo contestando por medio de una lluvia de ideas con los estudiantes. La idea es empezar a relacionar la noción de robótica de los estudiantes e irla adaptando a conceptos clave que relacionan con el set de LEGO® MINDSTORMS® EV3.	-Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3 -Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3. -Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador. -Datashow.	4 Horas Los días miércoles durante un mes.	Miércoles
Familiarizarse con el Set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3, para la identificación del nombre y del funcionamiento	-Lluvia de ideas -Construcción -Trabajo escrito de preguntas -Retrealimentación -Dejar todo ordenado.	Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3 -Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3. -Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador. -Datashow.	4 Horas	Miércoles

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Comprender el funcionamiento más básico del software de LEGO® MINDSTORMS® EV3, para la elaboración de programas básicos	Lluvia de ideas -Construcción -Trabajo escrito de preguntas -Retroalimentación -Dejar todo ordenado.	Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3 -Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3. -Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador. -Datashow.	4 Horas	Miércoles
Realizar tareas básicas como el movimiento de motores y ver la lectura de los sensores	Lluvia de ideas -Construcción -Trabajo escrito de preguntas -Retroalimentación -Dejar todo ordenado.	Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3 -Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3. -Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador. -Datashow.	4 Horas	Miércoles

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

**Fase 1: Análisis de diagnóstico de formación académica de docentes e estudiantes de educación media de Jinotepe.**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA



**Matriz Resultados de entrevistas a docentes.**

(Respuestas inéditas de los docentes)

<b>Docentes</b>	<b>Docente 1</b>	<b>Docente 2</b>	<b>Docente 3</b>	<b>Docente 4</b>	<b>Docente 5</b>
1- ¿En qué proyectos de investigación ha trabajado durante su labor de docente? Si lo ha hecho explique.	Únicamente he trabajado en pequeños proyectos de mejora del ambiente escolar en el aula y del ambiente natural.	Si es de mucha importancia el uso de los recursos tecnológicos en el ámbito educativo ya que nos permite que la educación sea más atractiva y dinámica.	no	Si. Evaluación Planificación docente	Si, importancia del uso de los recursos tecnológicos en la educación.
2- ¿Qué modelo educativo se está utilizando actualmente en educación primaria media y educación superior?	participación activa de toda la comunidad educativa.	se está trabajando con sistema diferente basado en los estudiantes ya que ellos son los protagonistas del proceso enseñanza aprendizaje.	el constructivismo	Modelo de aprendizaje permanente.	Se está trabajando con un sistema diferente, centrado en el estudiante, más humano, con múltiples instrumentos, no solo con la hojita y el papel que históricamente nos evaluaron a todos, teniendo en cuenta que el estudiante es un ser humano, y tiene potencialidades diferentes. Nosotros estamos trabajando un

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

					modelo educativo, un nuevo paradigma centrado en el estudiante como ser humano.
3-¿Qué tipo de formación didáctica recibió para poder implementar en sus aulas de clase?	En mi preparación como docente las únicas capacitaciones en didáctica las he recibido por el Mined. Enfocada para el aprendizaje como ha sido el uso de las herramientas tecnológicas, planeación y evaluación.	si recibí un curso hace dos años con koika en dónde se hacía énfasis el uso de la tecnología en la educación y lograr objetivos propuestos cómo docentes.	Formación docente	Aprendizaje cooperativo y basados en proyectos.	En mi caso recibí un curso de 2 años con el proyecto Coreano koika para el uso de las herramientas tecnológicas necesarias para ser implementadas en mi aula de clases, así los estudiantes alcanzaran nuevos conocimientos que le ayudaran en su formación profesional.
4-¿Usa robótica educativa en sus clases?	No.	no he hecho uso de la robótica en mi materia pero si me gustaría para hacer más dinámica la enseñanza de las matemáticas.	no	No	En algunas ocasiones cuando el contenido me permite introducirlo, esto hace la clase más dinámica.
5-¿Qué puede aportar acerca de la Enseñanza-aprendizaje de robótica educativa(EAR)?	Sin comentarios.	Es muy importante para nuestros estudiantes ya que es una herramienta digital para su aprendizaje y mejorar su formación académica.	Sin comentarios	Apoya las habilidades y destrezas en los niños y ayuda al desarrollo del pensamiento lógico.	Es de mucha importancia ya que aporta al estudiante una nueva herramienta digital para su aprendizaje, así como enriquecimiento en su formación académica.

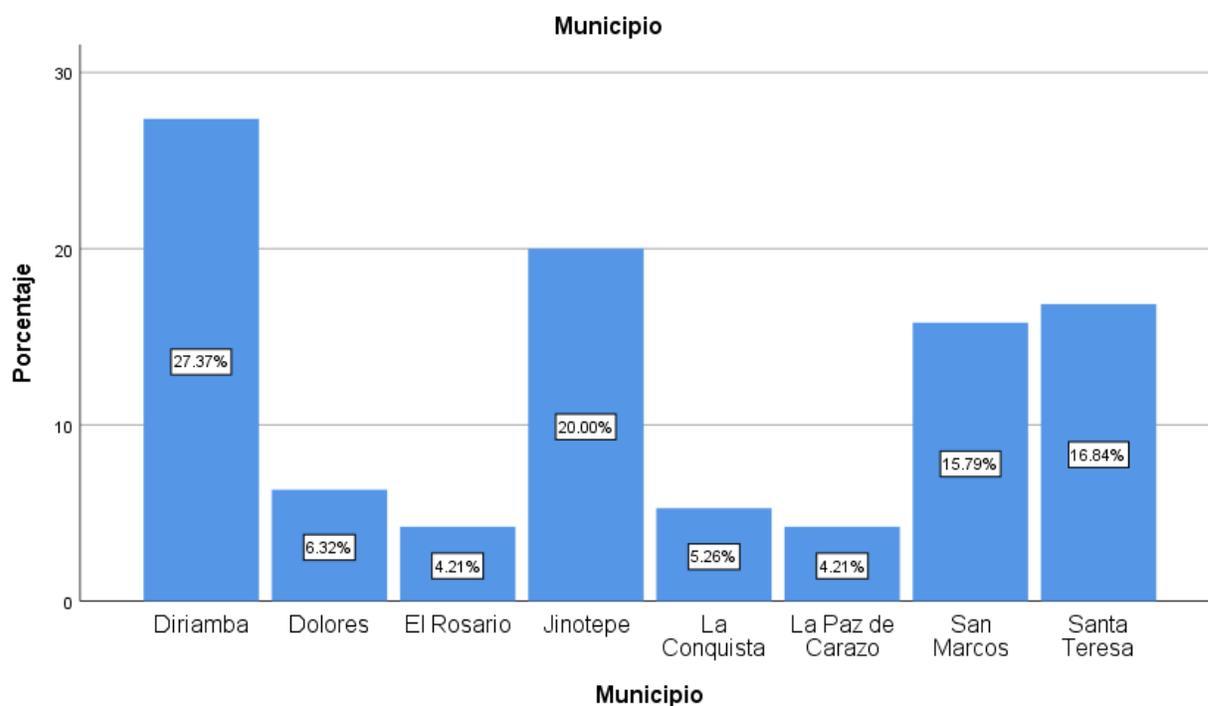
**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

6- ¿Qué recursos didácticos utiliza para su planificación?	Pizarra, marcador, Laptop, data, Tablet , textos.	en mi materia he hecho uso de Tablet ,libros, marcadores, data show y pizarra.	Programas, libro de texto, cuaderno de trabajo, pizarra, marcadores y medios tecnológicos.	Audio visual APP	Tablet, laptop, data show, pizarra dinámica. libros de textos, marcadores.
7- ¿Puede utilizar cualquier estrategia en su planificación diaria?	Estrategia para el aprendizaje tratando de motivar a los estudiantes.	si ya que eso permitirá que cada maestro mejore su enseñanza.	No, estamos trabajando con plan pizarra	NO. no cualquiera sino la idónea para el aprendizaje según la característica de los muchachos.	Por supuesto que sí. Eso va a depender de cada uno de nosotros como docentes
8- ¿Cuál es su rol frente a las Nuevas Tecnologías?	Saber utilizarlas	seguir capacitándome para adquirir más experiencia y transmitir a mis alumnos.	Estar actualizado e implementarlo después con el alumno.	Aprendizaje. Apropiación alfabetizarnos en cada actualización. Y actitud docente	Seguirme capacitando para poder transmitir esa experiencia a mis estudiantes, con el propósito que ellos se apropien de esas nuevas herramientas tecnológicas.
9- ¿En los ejes transversales de educación media se menciona la aplicación de recursos multimedia?	Poco.	si se está haciendo mención en cada eje transversal el uso de la tecnología de igual forma se nos está capacitando en nuestro centro educativo.	No	Si.	Si se menciona el uso de las aplicaciones. Pero también se nos capacita en el uso de ellas.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

**Fase 1: Análisis de diagnóstico de formación académica de docentes e estudiantes de educación media de Jinotepe.**

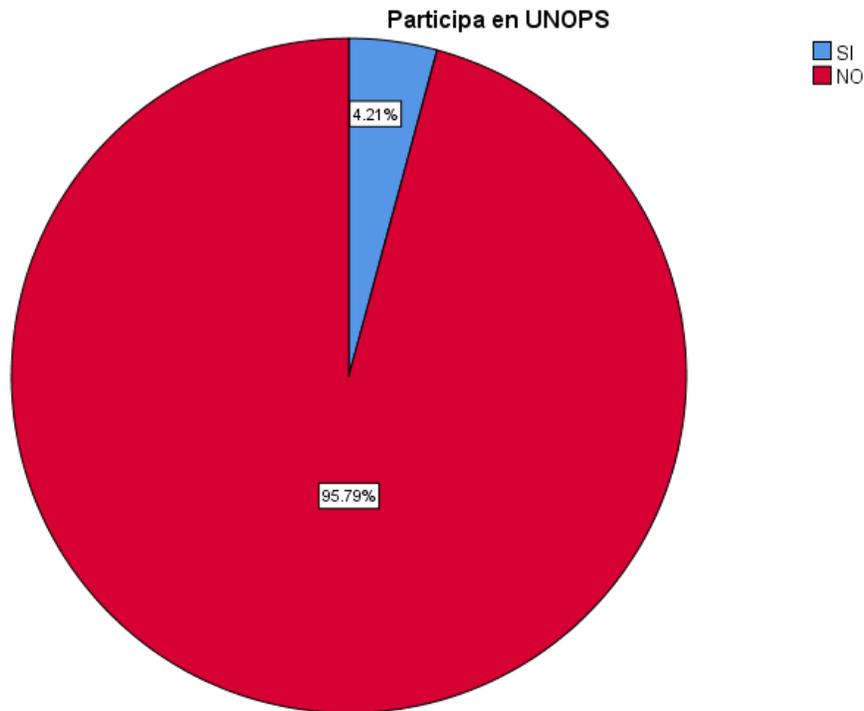
		Municipio			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Diriamba	26	27.4	27.4	27.4
	Dolores	6	6.3	6.3	33.7
	El Rosario	4	4.2	4.2	37.9
	Jinotepe	19	20.0	20.0	57.9
	La Conquista	5	5.3	5.3	63.2
	La Paz de Carazo	4	4.2	4.2	67.4
	San Marcos	15	15.8	15.8	83.2
	Santa Teresa	16	16.8	16.8	100.0
	Total	95	100.0	100.0	



**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

**Participa en UNOPS**

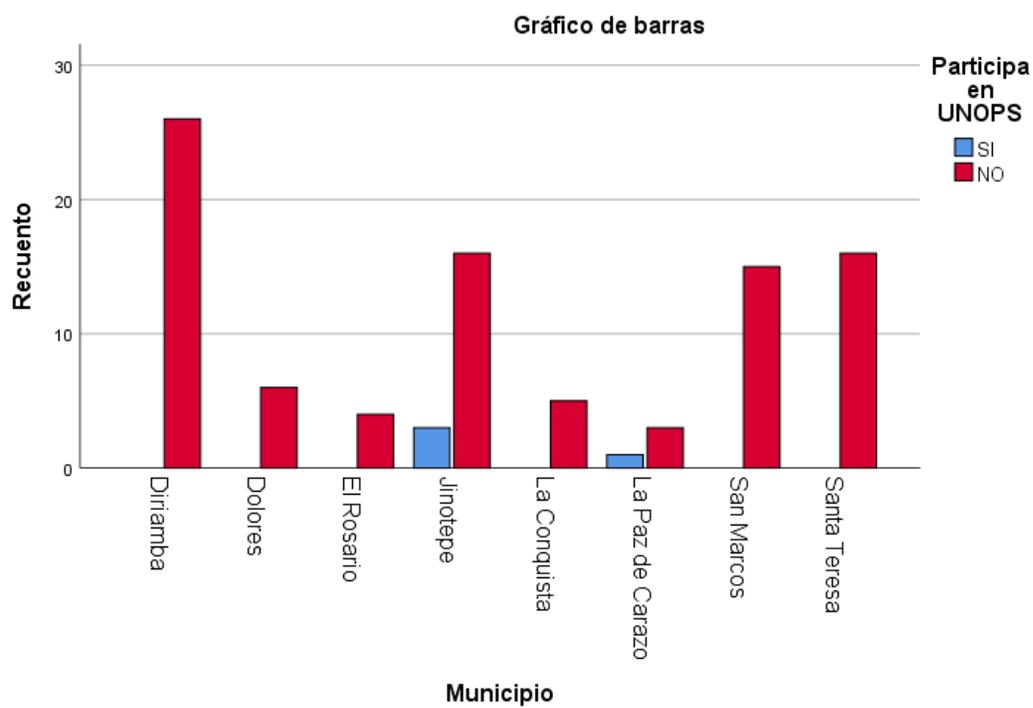
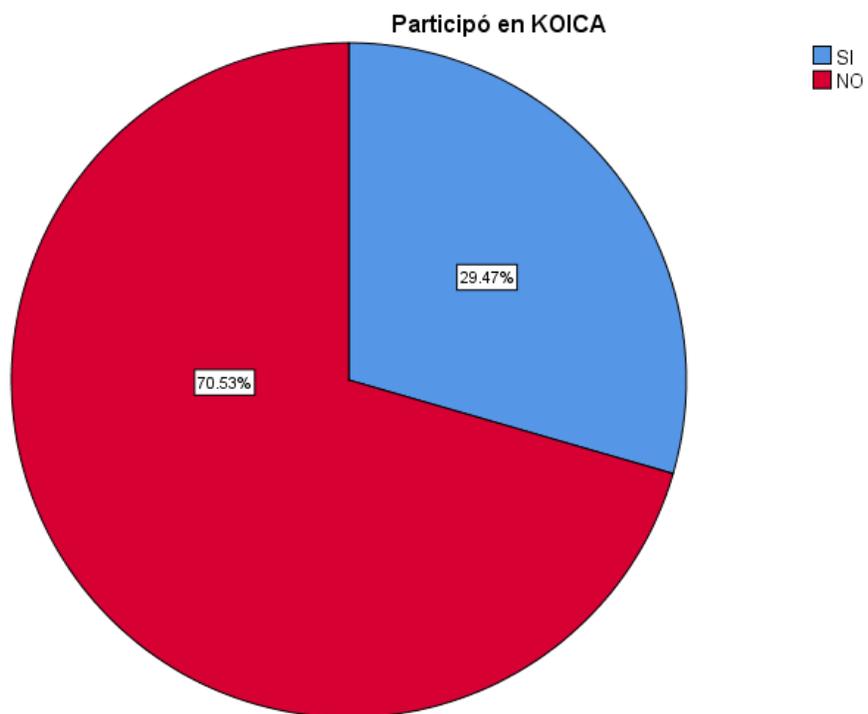
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	4	4.2	4.2	4.2
	NO	91	95.8	95.8	100.0
	Total	95	100.0	100.0	



**Participó en KOICA**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	28	29.5	29.5	29.5
	NO	67	70.5	70.5	100.0
	Total	95	100.0	100.0	

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

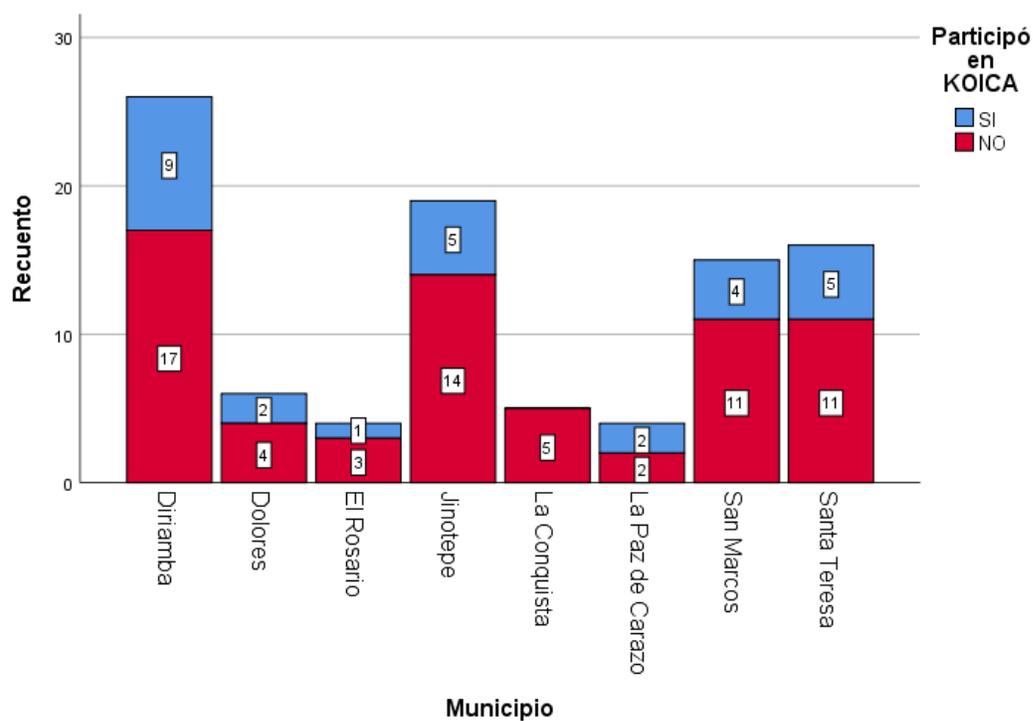
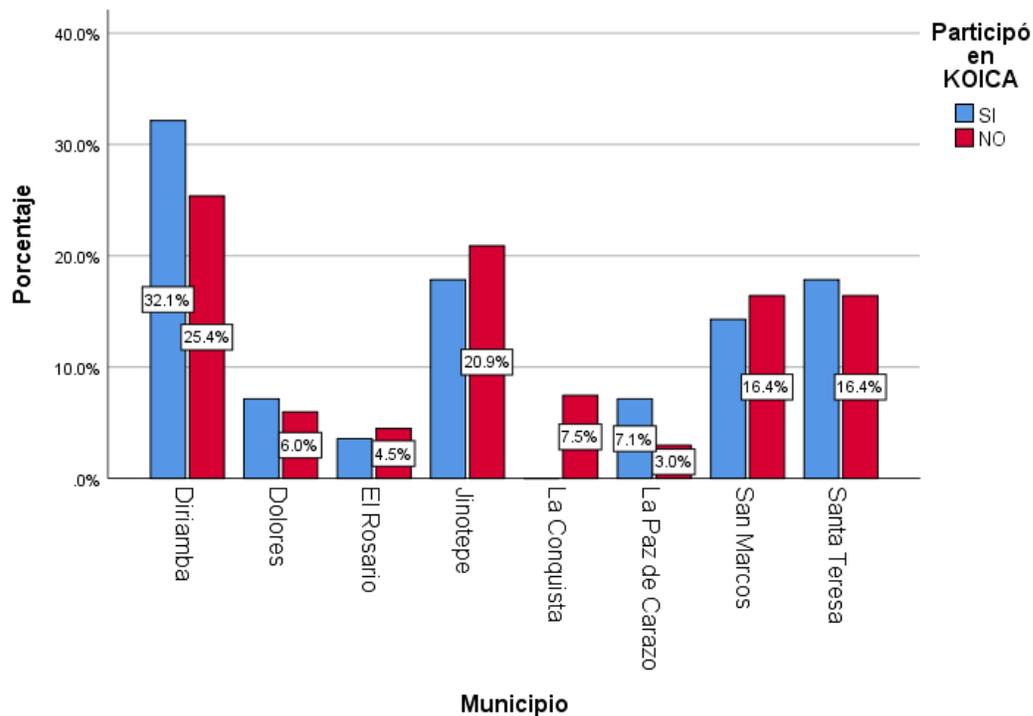


**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

				Recuento
Municipio	Diriamba	Participa en UNOPS	SI	0
			NO	26
	Dolores	Participa en UNOPS	SI	0
			NO	6
	El Rosario	Participa en UNOPS	SI	0
			NO	4
	Jinotepe	Participa en UNOPS	SI	3
			NO	16
	La Conquista	Participa en UNOPS	SI	0
			NO	5
	La Paz de Carazo	Participa en UNOPS	SI	1
			NO	3
	San Marcos	Participa en UNOPS	SI	0
			NO	15
	Santa Teresa	Participa en UNOPS	SI	0
			NO	16

				Recuento
Municipio	Diriamba	Participó en KOICA	SI	9
			NO	17
	Dolores	Participó en KOICA	SI	2
			NO	4
	El Rosario	Participó en KOICA	SI	1
			NO	3
	Jinotepe	Participó en KOICA	SI	5
			NO	14
	La Conquista	Participó en KOICA	SI	0
			NO	5
	La Paz de Carazo	Participó en KOICA	SI	2
			NO	2
	San Marcos	Participó en KOICA	SI	4
			NO	11
	Santa Teresa	Participó en KOICA	SI	5
			NO	11

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**



“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

**Fase 2: Promoción del curso de Robótica Educativa:** Se desarrollaron dos actividades: Exposición de robots en el parque central para educación secundaria para observar el interés de este tema y visitas a escuelas de educación primaria de Jinotepe con el propósito de promover el curso de robótica para estudiantes de primaria para analizar su impacto educativo en ambos subsistemas educativos.

Cronograma de promoción del curso de Robótica.

Objetivos y estrategias	Plan de acción	
	Octubre	Noviembre
Promocionar el uso de robótica en educación media a través de exposición de Kits.	19 De 8am-11am Parque central	.
-Visitas a centros públicos de educación primaria en Jinotepe. -Promoción mediante medios de comunicación.		20 De 8am -11am Colegios públicos de Jinotepe

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

**Fase 3: Diseño de Propuesta Didáctica que se origina de la necesidad de nuevas estrategias didácticas que involucren el uso de tecnología y recursos multimedia identificadas al interior de la comunidad educativa en educación media y superior de UNAN-Carazo. A partir de estas necesidades se identifica un objeto de estudio, se hace el planteamiento de una propuesta de investigación y se define la intencionalidad de la misma. Conceptualización y referentes teóricos que se tomaran en cuenta para la elaboración de sesiones de clase con los recursos necesarios para crear ambientes para el aprendizaje, que hagan uso de la robótica educativa como instrumento de aprendizaje.**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua  
Facultad Regional Multidisciplinaria, Carazo  
Recinto Universitario Augusto Cesar Sandino.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje del tema el conjunto de los números enteros.”**

Autora: Lic. Perla Azucena Canda López.

Tutor: Dr. Leonel Antonio Mendieta Fonseca

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **INTRODUCCION.**

Estimados docentes y comunidad educativa la presente propuesta pretende ser otra alternativa para impartir el contenido de números enteros para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática presentando de forma simple y didáctica los indicadores y contenidos de educación media vigente del Ministerio de educación nicaragüense.

Después de muchos años de experiencia docente en educación media de trabajo en el aula y formación de docentes para educación media me he propuesto elaborar una propuesta didáctica usando robótica educativa que facilite el aprendizaje al estudiante en este avance tecnológico que tiene la sociedad.

Un problema que considero muy importante en el desarrollo del programa de estudio de séptimo grado consiste en que los docentes no utilizan medios tecnológicos y tienen 40 kits de robótica educativa en desuso y los docentes utilizan únicamente el libro de texto por desconocimiento del uso de los kits.

La macro unidad pedagógica contempla la competencia: “Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con los números positivos, negativos y el cero, así como sus operaciones”, dejando claro que debe resolver situaciones del contexto en que se desenvuelve.

También tienen como eje transversal: Tecnología Educativa para el próximo grado lo cual tendrían desventaja sino no hacen uso de ella en la implementación de contenidos en séptimo grado.

Sin embargo, teniendo en cuenta la diversidad de capacidades que presentan los estudiantes en las aulas de clase, el deseo de preparar a los estudiantes con bases sólidas en los principales contenidos se hará uso del aprendizaje colaborativo para el desarrollo de las sesiones de clase.

Este material está dirigido respectivamente a la II Unidad: Números Positivos, Negativos y el Cero de séptimo grado, con el motivo de proponer una diferente manera para impartir el contenido. Todo esto con el fin de que el estudiante comprenda de una mejor manera el tema, debido a que este contenido es una de

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

las bases fundamentales de matemática inicial en secundaria, por esto el estudiante debe adquirir estos importantes conocimientos para temas futuros.

Contiene 5 sesiones de clases de noventa minutos, en el cual la teoría ,la experimentación ,la creatividad, trabajo en equipo y la practica son de vital importancia para el éxito de adquisición de conocimiento, pensado en el desarrollo cognitivo y analítico del estudiante, sin recaer a las mismas situaciones de aprendizajes que se usan en educación media y no caer en ejercicios repetitivos, sino implementando situaciones educativas con creatividad y dinamismo, ya que he observado que hoy en día en la disciplina de matemática solo se centran en la realización monótona de ejercicios sin mostrar algo diferente.

Con esta propuesta se espera que el estudiante adquiera más conocimientos sobre el tema facilitándole al docente tener bases sólidas para contenidos próximos en los siguientes grados y que adquieran habilidad para resolver los ejercicios y situaciones de su entorno.

La didáctica de la educación clásica vigente consiste en que los estudiantes resuelven un problema sin ayuda del docente, donde el docente termina ayudando a resolver el problema porque los estudiantes no pueden resolverlos, y no experimentan de forma concreta los contenidos que se encuentran en las MUP insertos en la maya curricular de matemáticas, está quedando atrás por la necesidad de involucrar dicho contenido con la realidad.

Los estudiantes recuerdan fácilmente lo que aprendieron cuando realmente entienden las ideas, y es más fácil entender conceptos cuando después de que experimentaron con ellos. Además, la retroalimentación que reciben por intentar “poner en funcionamiento” cualquier clase de maquina o proyecto hace el proceso de aprendizaje más rico y autosuficiente.

Los estudiantes dejan de ser tan dependientes de sus docentes y se vuelven protagonistas de su propio aprendizaje, no solo eso, ellos se levantan de sus sillas y empiezan a resolver problemas más complejos en grupos. Así que no solamente simples habilidades académicas son promovidas, también están relacionadas al trabajo en equipo, respeto e interacciones sociales.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Libros, pizarras y recursos en general son muy útiles, y ahora serán complementadas por las metodologías “Hands On”. Ésta asocia muchas áreas de conocimiento por medio de la resolución de problemas. Por ejemplo, Cuando se diseña o usa un robot, muchos aspectos que involucran matemáticas y ciencias son aplicados.

Algunas veces cuando las personas piensan acerca de la robótica imaginan a un humanoide que hará los quehaceres diarios, o un brazo mecánico que se mantendrá trabajando dentro de una fábrica, como sea la robótica está lejos de esto y ofrece más soluciones para la humanidad.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

## **SÉPTIMO GRADO**

### **II Unidad: Números Positivos, Negativos y el Cero.**

***Competencias de Grado: Resuelve situaciones en diferentes contextos relacionadas con los números positivos, negativos y el cero, así como sus operaciones.***

**Indicadores de Logro:** 1. Comprende el significado de los números positivos, negativos y el cero, su ubicación en la recta numérica y las relaciones de orden, a partir de la solución de situaciones del entorno de forma responsable para asegurar el éxito de su vida escolar.

**Contenidos:**

- ❖ Los números Positivos, Negativos y el Cero.
- ❖ Concepto de números positivos y negativos.
- ❖ Números enteros positivos y negativos.
- ❖ La recta numérica.
- ❖ Ubicación de números en la recta numérica.

#### **Sesión 1**

**Indicadores de Logro:**

1. Familiarizarse con el Set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3, para la identificación del nombre y del funcionamiento.
2. Comprender el funcionamiento más básico del software de LEGO® MINDSTORMS® EV3, para la elaboración de programas básicos.
3. Realizar tareas básicas como el movimiento de motores y la observación la lectura de sensores.

**Habilidades específicas:**

1. Reconocer los nombres de las piezas básicas del set y su funcionamiento.
2. Entender el funcionamiento básico de la programación en el software de LEGO MINDSTORMS EV3 y los bloques básicos.
3. Realizar tareas básicas como el movimiento de motores y ver la lectura de los sensores.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

### **Contenidos:**

1. Nombre y funcionamiento de piezas básicas del set: engrane, viga, eje, conectores, llantas, Ladrillo LEGO MINDSTORMS EV3, batería, cables, sensores y motores.
2. Programación iconográfica, línea de código y flujo de ejecución del programa.
3. Bloques de la paleta verde del software de LEGO MINDSTORMS EV3.
4. Visualizar la lectura de los sensores en el panel inferior derecho de la pantalla.

### **Actividades**

- Se iniciará introduciendo la idea de qué es un robot. Este cuestionamiento podemos irlo contestando por medio de una lluvia de ideas con los estudiantes. La idea es empezar a relacionar la noción de robótica de los estudiantes e ir la adaptando a conceptos clave que relacionan con el set de LEGO® MINDSTORMS® EV3. Entre dichos conceptos está que un robot es un ente autónomo, además, tiene salidas o actuadores que pueden ser por ejemplo motores. También tiene entradas, a las que conoceremos generalmente como sensores. Asimismo, los robots deben contar con un “cerebro”, el cual se encarga de realizar las operaciones lógicas y matemáticas para tomar decisiones, y recibir y enviar indicaciones. Finalmente, los robots necesitan de una fuente de poder, que usualmente es una batería.
- Se procederá a construir Abrimos el Set y observamos las piezas. Tratamos de identificar algunas piezas con base en su parecido con partes de máquinas que hemos visto en la vida real. Luego, el profesor tomará algunas piezas y les dirá a los estudiantes el nombre y para qué sirve. Una buena práctica es enseñarles a los estudiantes ejemplos muy básicos de cómo ensamblar, por ejemplo, dos vigas por medio de conectores, o de cómo ajustar un tren sencillo de engranes. También es importante mencionar las unidades LEGO, y cómo es que podemos expresar el tamaño de una pieza en términos de tal escala.
- Posteriormente, se procede a ver el entorno de programación. Abrimos un nuevo programa y explicamos a los chicos cómo agregar bloques a la línea de

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

código. Hacemos énfasis en el orden de ejecución de las órdenes establecidas por el código. También comentamos que este es un lenguaje de programación “iconográfico”, es decir, que el código o programación la hacemos por medio de íconos en lugar de líneas de código.

- Después, vamos específicamente a los bloques de la paleta verde y explicamos para qué sirven, y nos basamos en los bloques de “motor grande” y “mover tanque” para especificar todas las configuraciones que podemos hacerle a la instrucción de mover un motor (como en el caso de “motor grande” o dos motores “como en el caso de “mover tanque”).
- Lo siguiente es encender el ladrillo de LEGO® MINDSTORMS® EV3 y conectar en este un motor grande y un sensor ultrasónico. Hacemos énfasis en que las entradas o sensores van conectados a los puertos 1, 2, 3 y 4 y que los motores o salidas van conectados a los puertos A, B, C y D. Luego conectamos en bloque de LEGO MINDSTORMS EV3. a la computadora y esperamos a haya terminado de inicializar.
- Una vez hecho esto, nos vamos a la parte inferior derecha de la pantalla y escogemos la opción de visualizar puertos, donde podremos ver lo que el EV3 tiene conectado, en cuál puerto y la lectura de los sensores. Nótese que, si el EV3 no está encendido, o si la computadora no reconoció el ladrillo, entonces no podemos visualizar la información de los puertos. Además, en la esquina inferior derecha la visualización de puertos no está escogida por defecto, por lo que tenemos que hacer clic en la pestaña de visualización de puertos que está a un lado del panel en la misma esquina inferior derecha.
- Luego, se procede a probar algunos bloques con la instrucción de mover motores, y cambiaremos las configuraciones de los bloques para ver qué sucede.
- Reflexionamos de acuerdo a las siguientes preguntas y las escribe en su cuaderno:
  1. Con tus propias palabras, ¿podrías decir qué es un robot?
  2. ¿Para qué sirven los engranes?

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

3. ¿Qué forma tienen los ejes?
4. ¿Cuál es el orden de ejecución de los bloques un lenguaje iconográfico como el de MindStorms EV3?
5. Menciona 3 partes que tienen los robots y que puedes encontrar en el Set básico de LEGO MindStorms EV3.
6. ¿Cuáles configuraciones podemos hacer el movimiento de un motor grande?

❖ **Importante:** Para mejorar nuestra comprensión del Set, vamos a resolver el siguiente reto:

Haremos que un motor mediano se mueva dos segundos en un sentido al 100 % de potencia, luego debe frenar y moverse 3 rotaciones en otra dirección al 50 % potencia, y después debe moverse en la dirección inicial 100 grados y al 75 % de potencia.

### **EVALUACION**

<b>Indicador</b>	<b>Niveles de logros</b>			
	<b>Aprendizaje avanzado (5pts)</b>	<b>Aprendizaje satisfactorio (4pts)</b>	<b>Aprendizaje elemental (3pts)</b>	<b>Aprendizaje Deficiente. (2pts)</b>
Contestó las preguntas de la sección de contemplar relacionadas con los nombres de las piezas y su funcionamiento (30%).	Incluye todas las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye la mayoría de las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye algunas de las preguntas de la sección a contemplar.	Los conceptos de las preguntas son poco relevantes o no presentan relación con el tema.
Elaboró los programas básicos propuestos en clase (40%)	Elaboro los programas básicos sin ningún error de programación.	Elaboro los programas básicos con mínimos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con algunos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con muchos errores de programación.
Logró visualizar los valores de las lecturas de	Logró visualizar los valores de las lecturas de	Logró visualizar los valores de las	Logró visualizar los valores de las	Logró visualizar los valores de las lecturas de

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

sensores en el panel de visualización de puertos (20%)	sensores en el panel de visualización de puertos sin ningún problema	lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con el mínimo problema.	lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con algunos problemas	sensores en el panel de visualización de puertos con muchos problemas.
--	--	--	--	--

### **RECURSOS**

- ❖ Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3
- ❖ Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3.
- ❖ Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador.
- ❖ Datashow.

### **TIEMPO PARA LA SESION 1**

ACTIVIDAD	TIEMPO
Lluvia de ideas	10 minutos
Construcción	50 minutos
Trabajo escrito de preguntas	10 minutos
Retroalimentación	10 minutos
Dejar todo ordenado.	10 minutos

### **VOCABULARIO**

Robótica	vigas y ejes
Engranajes	Lenguaje de programación.
Conectores	Motores y sensores

### **Sesión 2**

#### **Indicadores de Logro:**

1. Comprende el significado de los números positivos, negativos y el cero, a partir de la solución de situaciones del entorno de forma responsable para asegurar el éxito de su vida escolar.
2. Elaborar un sistema robótico (base motriz) para la comprensión de los números positivos en línea recta.
3. Utilizar la definición de los números positivos para la representación de situaciones usando el robot educador.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

**Habilidades específicas:**

1. Reconocer los nombres de las piezas básicas del base motriz y su funcionamiento.
2. Entender la definición de números enteros positivos y su ubicación en la recta numérica.
3. Representar situaciones que representen los números enteros positivos.

**Contenidos:**

1. Definición de números enteros positivos.

**Actividades**

- Se iniciará introduciendo la idea de qué es un entero positivo. Este cuestionamiento podemos irlo contestando por medio de una lluvia de ideas con los estudiantes. La idea es empezar a relacionar la noción de robótica de los estudiantes e irla adaptando a conceptos clave que relacionan base motriz. Entre dichos conceptos está que un robot es un ente autónomo, además, tiene movilidad que pueden ser desplazado en línea recta. También puede programarse para desplazarse hacia adelante, detenerse y retroceder. Asimismo, los robots deben contar con un “cerebro”, el cual se encarga de realizar las operaciones lógicas y matemáticas para tomar decisiones, y recibir y enviar indicaciones. Finalmente, los robots necesitan de una fuente de poder, que usualmente es una batería.
- Se procederá a construir el robot base motriz y observamos las piezas. Tratamos de identificar las piezas que se utilizaran para su construcción. Luego, el profesor tomará algunas piezas y les dirá a los estudiantes el nombre y para qué sirve. Una buena práctica es enseñarles a los estudiantes ejemplos muy básicos de cómo ensamblar, por ejemplo, o de cómo ajustar un tren sencillo de engranes. También es importante mencionar las unidades LEGO, y cómo es que podemos expresar el tamaño de una pieza en términos de tal escala.
- Posteriormente, se procede a ver el entorno de programación. Abrimos un nuevo programa y explicamos a los chicos cómo agregar bloques a la línea de

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

código. Hacemos énfasis en el orden de ejecución de las órdenes establecidas por el código. También comentamos que este es un lenguaje de programación “iconográfico”, es decir, que el código o programación la hacemos por medio de íconos en lugar de líneas de código.

- Después, vamos específicamente a los bloques de la paleta verde y explicamos para qué sirven, y nos basamos en los bloques de “motor grande” y “mover tanque” para especificar todas las configuraciones que podemos hacerle a la instrucción de mover un motor (como en el caso de “motor grande” o dos motores “como en el caso de “mover tanque”).
- Lo siguiente es encender el ladrillo de LEGO® MINDSTORMS® EV3 y conectar en este un motor grande y un sensor ultrasónico. Hacemos énfasis en que las entradas o sensores van conectados a los puertos 1, 2, 3 y 4 y que los motores o salidas van conectados a los puertos A, B, C y D. Luego conectamos en bloque de LEGO MINDSTORMS EV3. a la computadora y esperamos a haya terminado de inicializar.
- Una vez hecho esto, nos vamos a la parte inferior derecha de la pantalla y escogemos la opción de visualizar puertos, donde podremos ver lo que el EV3 tiene conectado, en cuál puerto y la lectura de los sensores. Nótese que, si el EV3 no está encendido, o si la computadora no reconoció el ladrillo, entonces no podemos visualizar la información de los puertos. Además, en la esquina inferior derecha la visualización de puertos no está escogida por defecto, por lo que tenemos que hacer clic en la pestaña de visualización de puertos que está a un lado del panel en la misma esquina inferior derecha.
- Luego, se procede a probar el robot base motriz y que avance algunos bloques con la instrucción de mover motores, y cambiaremos las configuraciones de los bloques para ver qué sucede.
- Reflexionamos de acuerdo a las siguientes preguntas:
  1. Con tus propias palabras, ¿Qué es un numero entero positivo?
  2. ¿Para qué sirven los enteros positivos?
  3. ¿Se pueden representar?

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

4. ¿Dónde se ubican en la recta numérica?
5. Menciona 3 números positivos.
6. Ubica en la recta numérica los tres números positivos antes mencionados  
¿Cuáles configuraciones puedes hacer en el movimiento de un motor gran base motriz para representar?

❖ Importante: Para mejorar nuestra comprensión de números positivos, vamos a resolver el siguiente reto:

Haremos que el robot base motriz motor se mueva en línea recta y representa 6 números positivos.

### **EVALUACION**

Indicador	Niveles de logros			
	Aprendizaje avanzado (5pts)	Aprendizaje satisfactorio (4pts)	Aprendizaje elemental (3pts)	Aprendizaje Deficiente. (2pts)
Contestó las preguntas de la sección de contemplar relacionadas con la definición de números enteros positivos y su ubicación en la recta numérica. (30%).	Incluye todas las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye la mayoría de las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye algunas de las preguntas de la sección a contemplar.	Los conceptos de las preguntas son poco relevantes o no presentan relación con el tema.
Elaboró los programas básicos propuestos en clase (40%)	Elaboro los programas básicos sin ningún error de programación.	Elaboro los programas básicos con mínimos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con algunos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con muchos errores de programación.
Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos (20%)	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos sin ningún problema	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con el mínimo problema.	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con algunos problemas	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con muchos problemas.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

### **RECURSOS**

- ❖ Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3
- ❖ Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3.
- ❖ Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador.

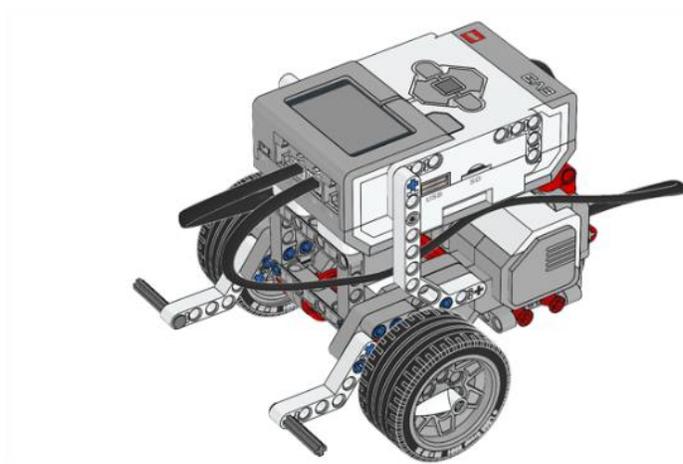
### **TIEMPO PARA LA SESION 2**

ACTIVIDAD	TIEMPO
Lluvia de ideas	10 minutos
Construcción	50 minutos
Trabajo escrito de preguntas	10 minutos
Retroalimentación	10 minutos
Dejar todo ordenado.	10 minutos

### **VOCABULARIO**

Robótica	vigas y ejes
Engranajes	Lenguaje de programación.
Conectores	Motores y sensores

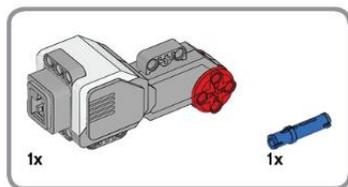
### **Instrucciones de construcción:**



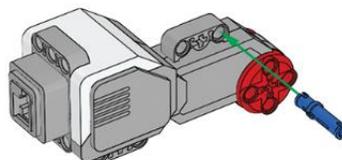
Base Motriz

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

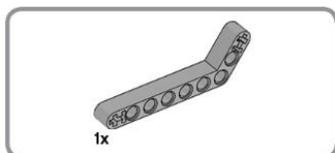
**Paso 1**



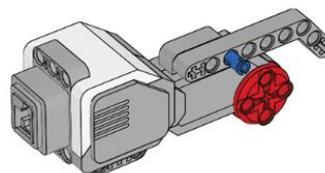
**1**



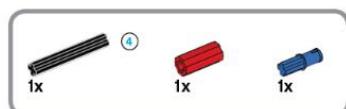
**Paso 2**



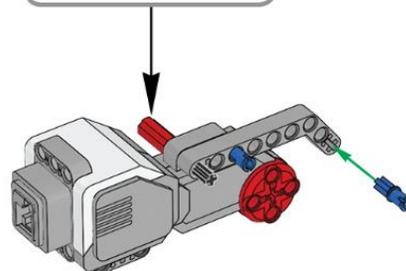
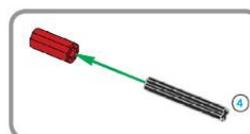
**2**



**Paso 3**



**3**

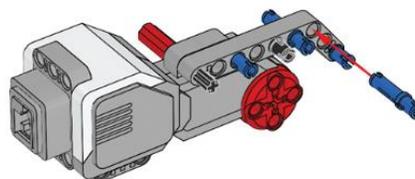


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

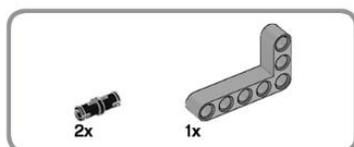
**Paso 4**



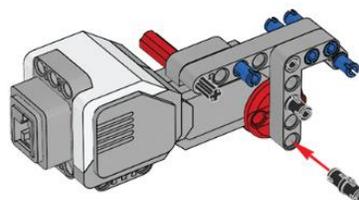
**4**



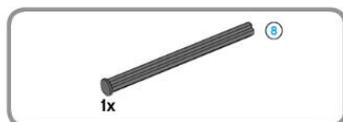
**Paso 5**



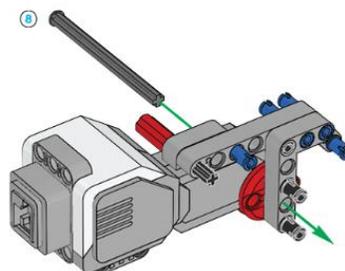
**5**



**Paso 6**

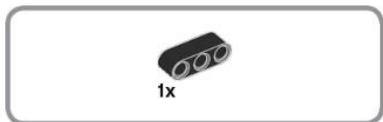


**6**

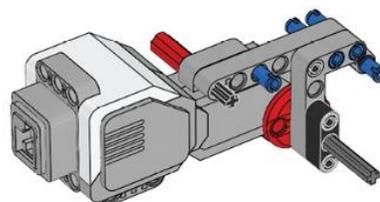


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

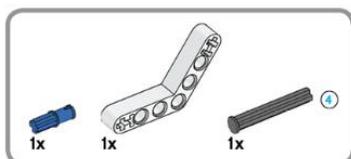
**Paso 7**



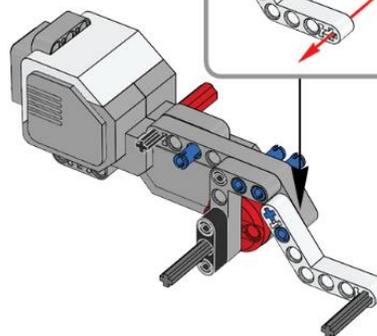
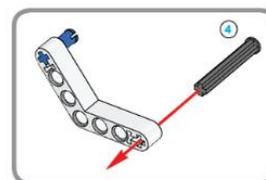
**7**



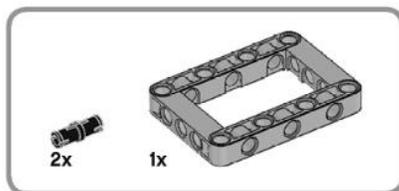
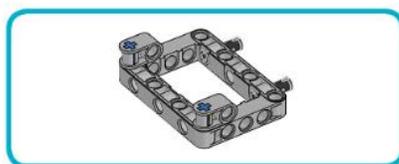
**Paso 8**



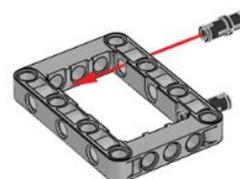
**8**



**Paso 9**

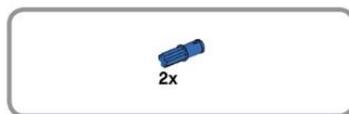


**9**

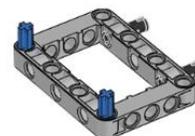


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

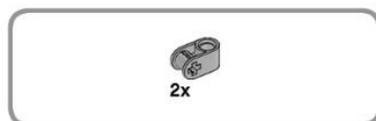
**Paso 10**



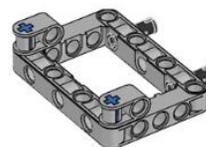
**10**



**Paso 11**

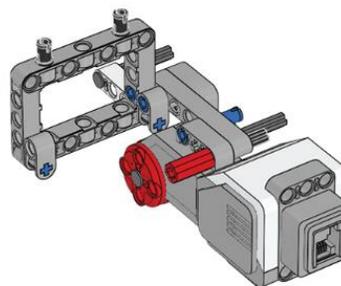


**11**



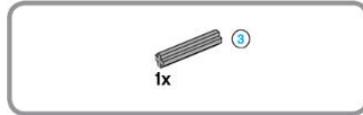
**Paso 12**

**12**

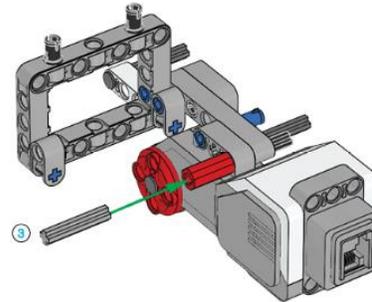


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

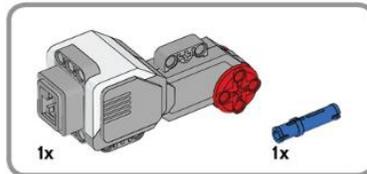
**Paso13**



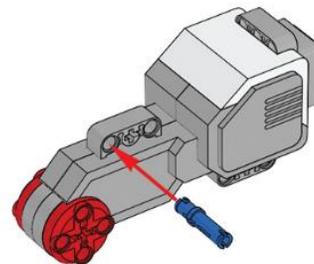
**13**



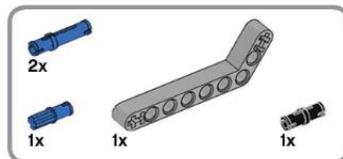
**Paso14**



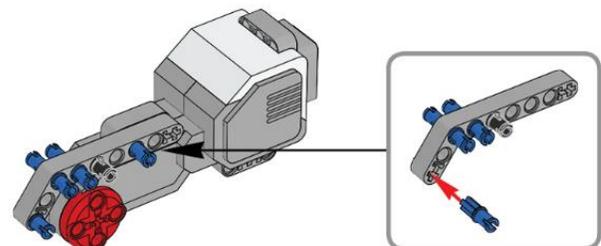
**14**



**Paso 15**

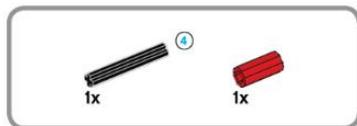


**15**

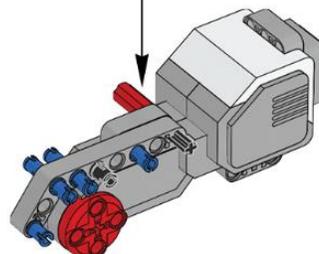
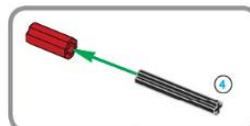


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

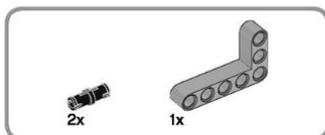
**Paso 16**



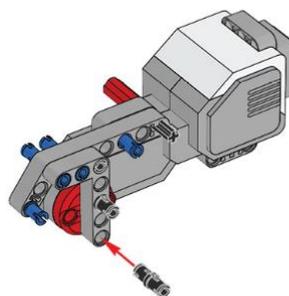
**16**



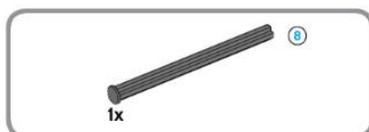
**Paso 17**



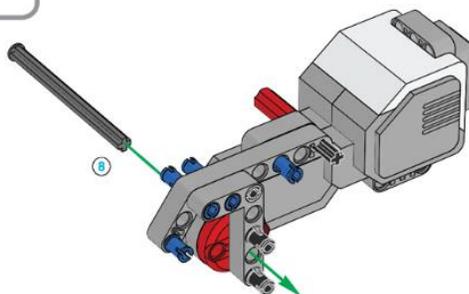
**17**



**Paso 18**

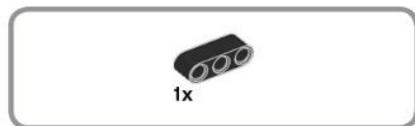


**18**

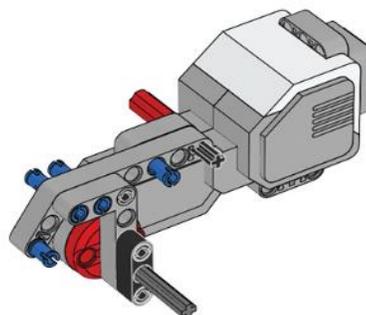


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

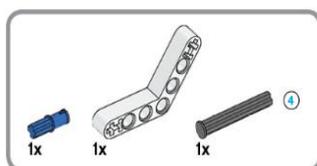
**Paso 19**



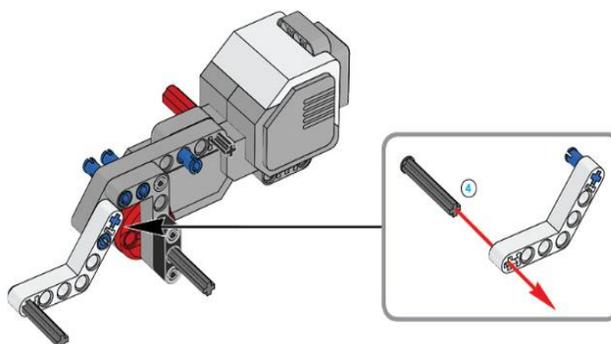
**19**



**Paso 20**

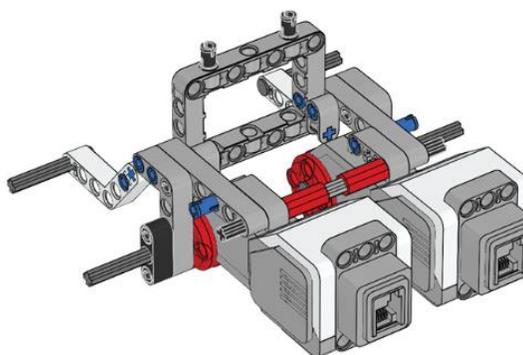


**20**



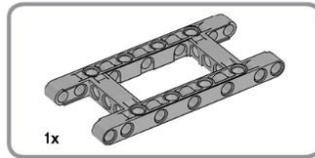
**Paso 21**

**21**

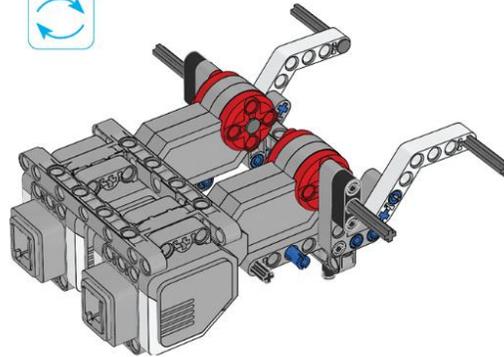


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

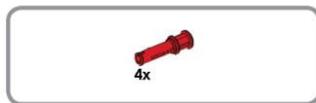
**Paso 22**



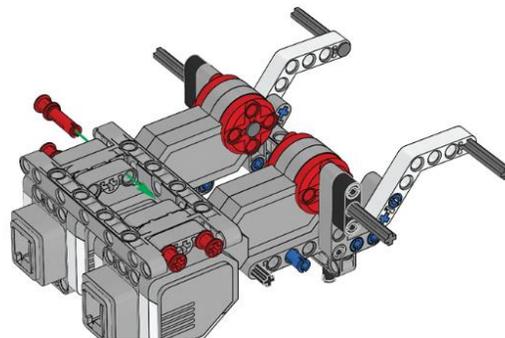
**22**



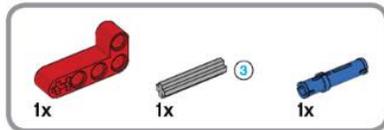
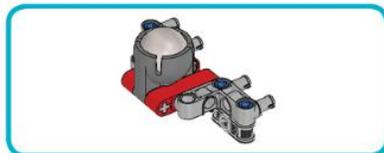
**Paso 23**



**23**



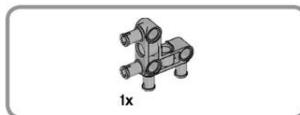
**Paso 24**



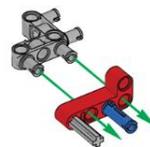
**24**



**Paso 25**

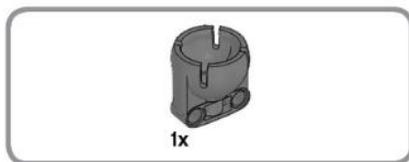


**25**

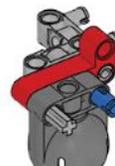


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

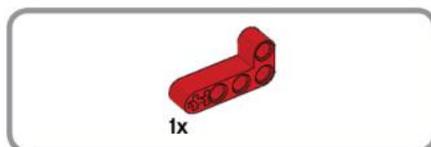
**Paso 26**



**26**



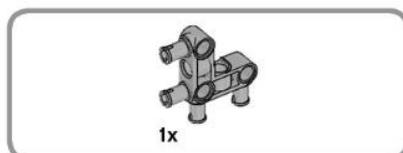
**Paso 27**



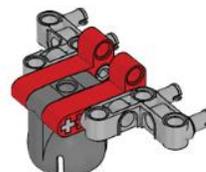
**27**



**Paso 28**

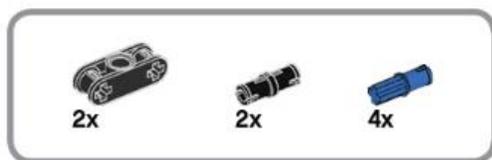


**28**

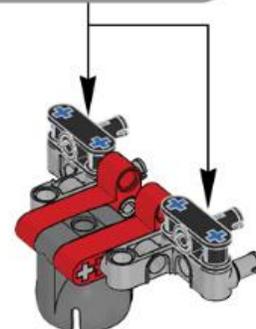
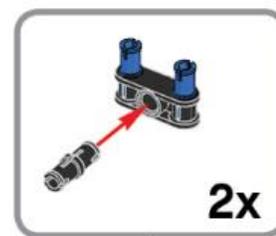


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

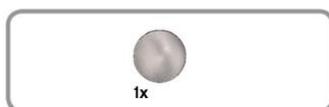
**Paso 29**



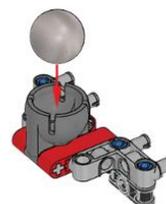
**29**



**Paso 30**

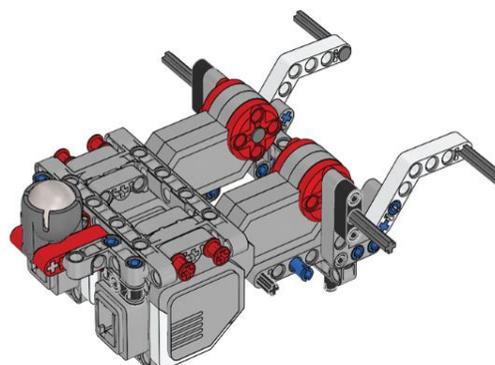


**30**



**Paso 31**

**31**

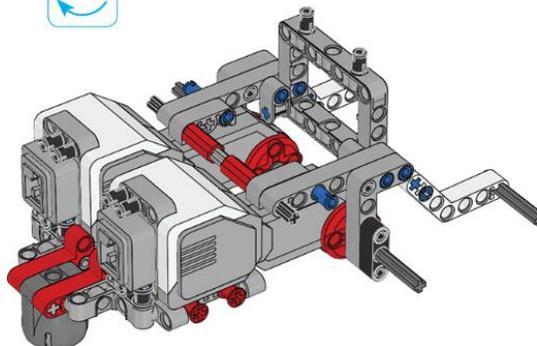


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

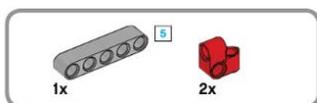
**Paso 32**



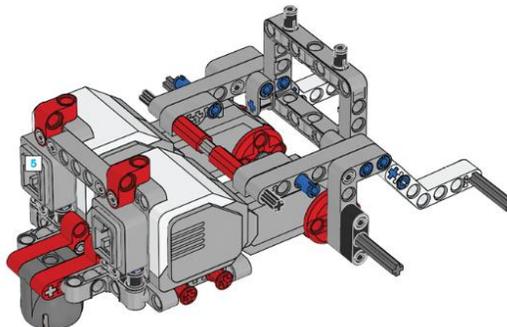
**32**



**Paso 33**



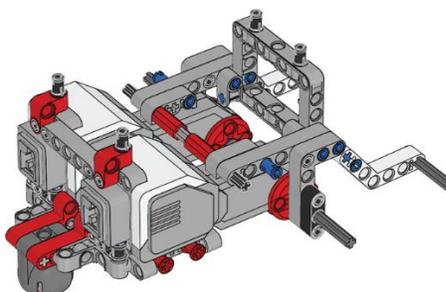
**33**



**Paso 34**

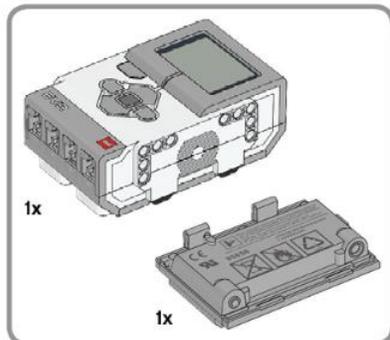


**34**

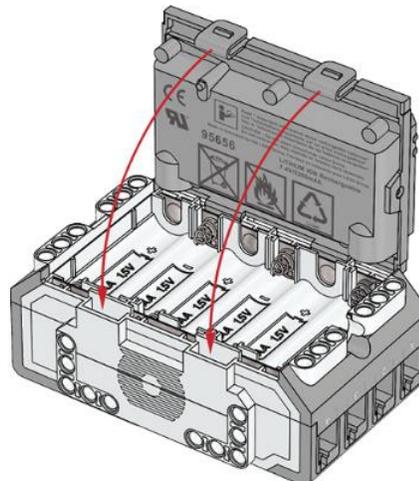


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

**Paso 35**

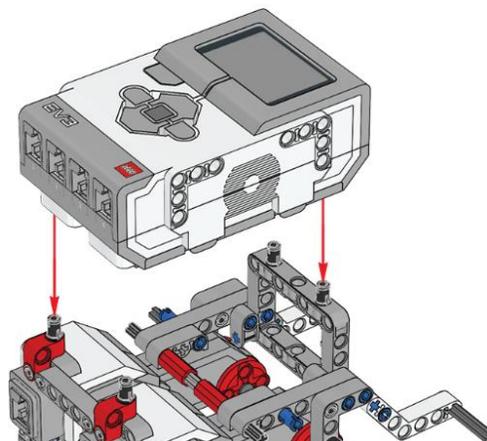


**35**

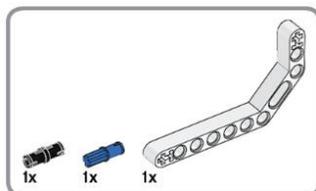


**Paso 36**

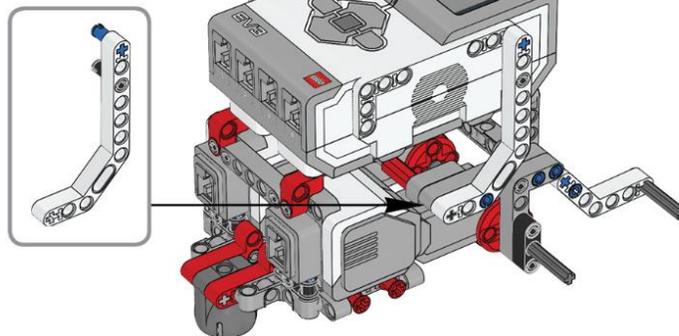
**36**



**Paso 37**

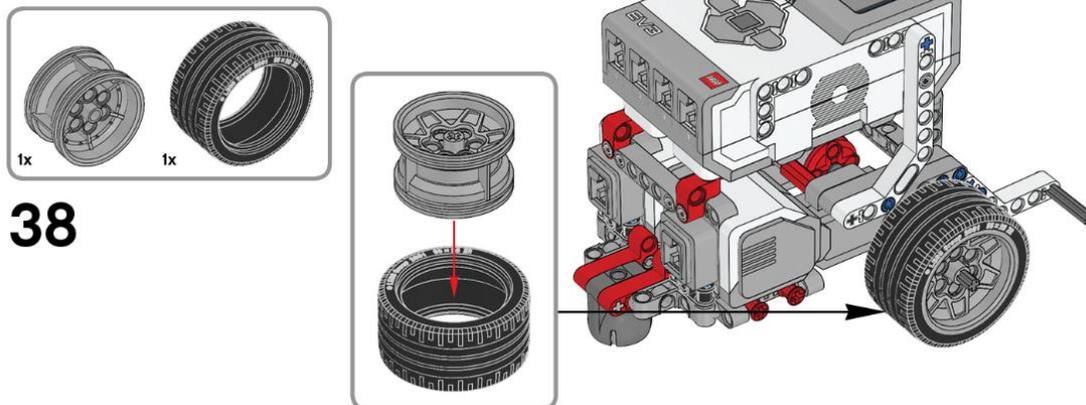


**37**

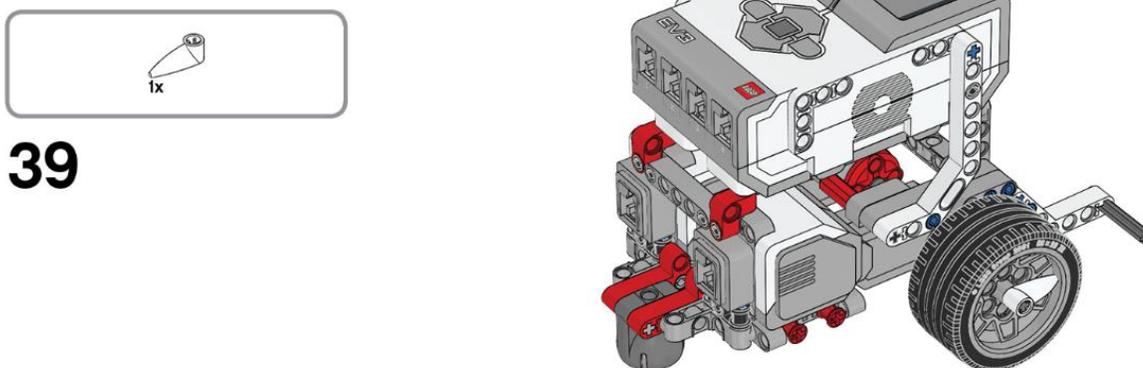


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

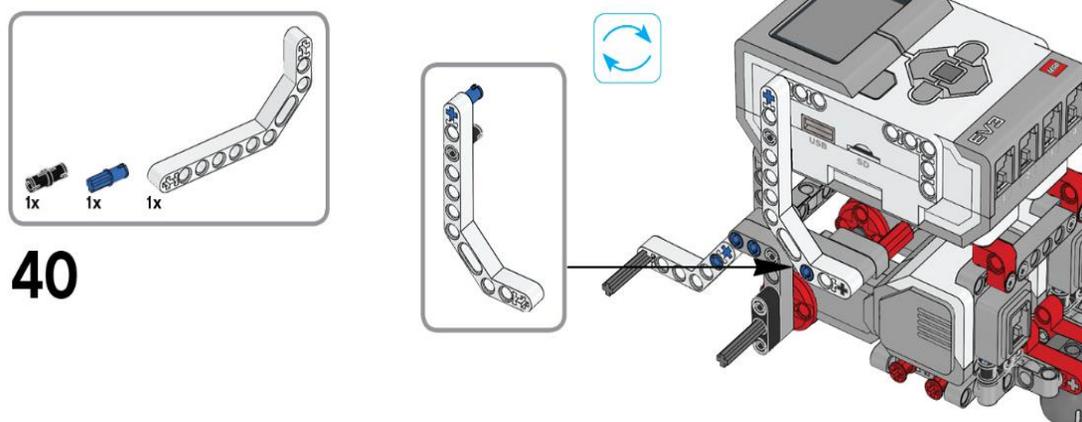
**Paso 38**



**Paso 39**

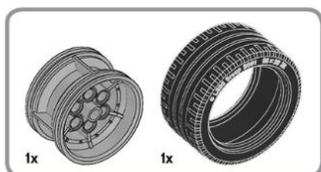


**Paso 40**

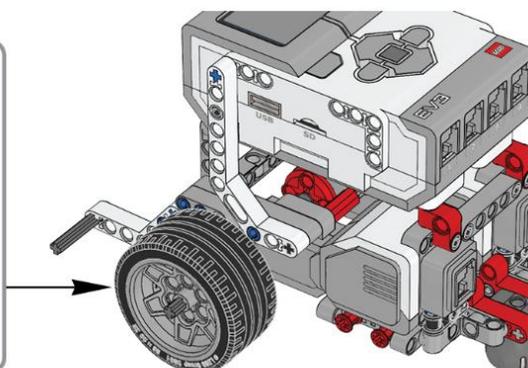
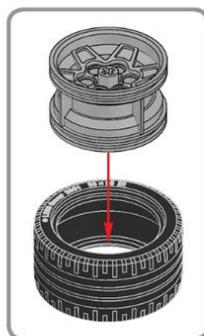


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

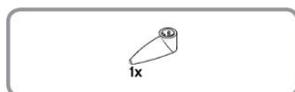
**Paso 41**



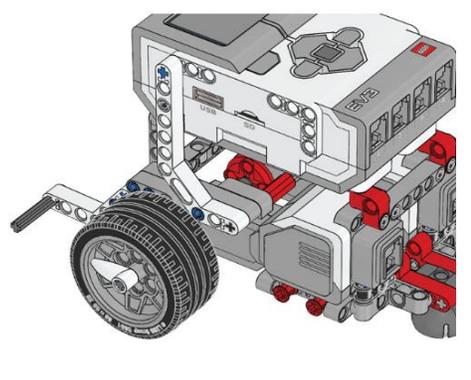
**41**



**Paso 42**



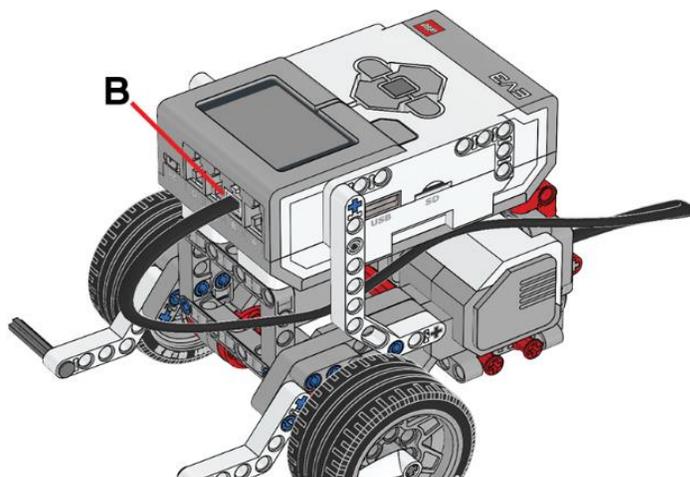
**42**



**Paso 43**



**43**

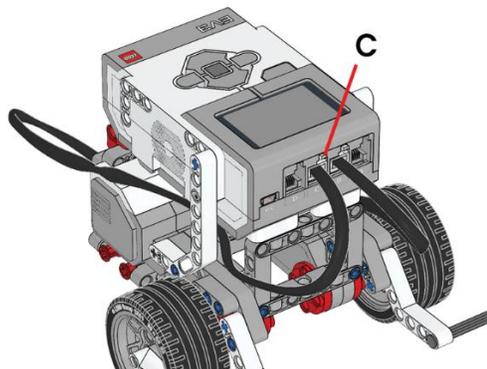


“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

**Paso 44**

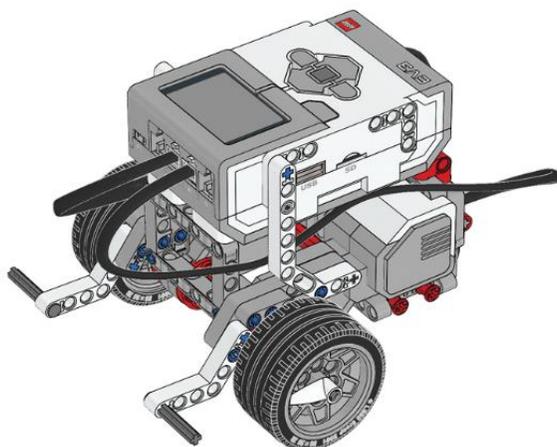


**44**



**Paso 45**

**45**



**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

### **Sesión 3**

#### **Indicadores de Logro:**

1. Comprende el significado de los números negativos y el cero, a partir de la solución de situaciones del entorno de forma responsable para asegurar el éxito de su vida escolar.
2. Elaborar un sistema robótico (el robot educador) para la comprensión de los números negativos en línea recta.
3. Utilizar la definición de los números negativos para la representar situaciones usando el robot base motriz.

#### **Habilidades específicas:**

1. Reconocer los nombres de las piezas básicas del base motriz y su funcionamiento.
2. Entender la definición de números enteros negativos y su ubicación en la recta numérica.
3. Representar situaciones que representen los números enteros negativos.

#### **Contenidos:**

1. Definición de números enteros negativos.

#### **Actividades**

- Se iniciará introduciendo la idea de qué es un número negativo. Este cuestionamiento podemos irlo contestando por medio de una lluvia de ideas con los estudiantes. La idea es empezar a relacionar la noción de robótica de los estudiantes e ir la adaptando al concepto de entero negativo clave que relacionan con el set de LEGO® MINDSTORMS® EV3. Entre dichos conceptos está que un robot es un ente autónomo, además, tiene salidas o actuadores que pueden ser utilizados para el uso de representar situaciones de enteros negativos. Recordar la actividad anterior de la sesión 2.
- Se procederá a construir el robot base motriz y si desea puede ser creativo en su construcción con nuevos elementos. Tratamos de identificar sus piezas

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

Luego, el profesor reforzará, tomará algunas piezas y les dirá a los estudiantes el nombre y para qué sirve.

- Posteriormente, se procede a ver el entorno de programación. Abrimos un nuevo programa y explicamos a los chicos cómo realizar la programación para que el robot base motriz regrese y no avance. También comentamos que este es un lenguaje de programación es muy importante “, es decir, que nosotros programamos lo que queremos que haga el robot.
  - Después, explicamos para qué sirven, y especificamos todas las configuraciones que podemos hacerle a la instrucción
  - Lo siguiente es necesario probar la programación y señalar la ubicación en la recta numérica del movimiento del robot.
  - Una vez hecho esto, ubicamos en la recta numérica 3 números enteros negativos.
  - Reflexionamos de acuerdo a las siguientes preguntas y escribe en su cuaderno:
    1. Con tus propias palabras, ¿Qué es un número entero negativo?
    2. ¿Para qué sirven los enteros negativos?
    3. ¿Se pueden representar?
    4. ¿Dónde se ubican en la recta numérica?
    5. Menciona 3 números negativos.
    6. Ubica en la recta numérica ¿Cuáles configuraciones podemos hacer el movimiento de un motor grande?
- ❖ Importante: Para mejorar nuestra comprensión del Set, vamos a resolver el siguiente reto:
- Haremos que un robot base motriz se mueva hacia atrás y representa 6 números negativos.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

### **EVALUACION**

Indicador	Niveles de logros			
	Aprendizaje avanzado (5pts)	Aprendizaje satisfactorio (4pts)	Aprendizaje elemental (3pts)	Aprendizaje Deficiente. (2pts)
Contestó las preguntas de la sección de contemplar relacionadas con la definición de números enteros negativos y su ubicación en la recta numérica. (30%).	Incluye todas las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye la mayoría de las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye algunas de las preguntas de la sección a contemplar.	Los conceptos de las preguntas son poco relevantes o no presentan relación con el tema.
Elaboró los programas básicos propuestos en clase (40%)	Elaboro los programas básicos sin ningún error de programación.	Elaboro los programas básicos con mínimos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con algunos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con muchos errores de programación.
Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos (20%)	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos sin ningún problema	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con el mínimo problema.	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con algunos problemas	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con muchos problemas.

### **RECURSOS**

- ❖ Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3
- ❖ Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3.
- ❖ Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

### **TIEMPO PARA LA SESION 3**

ACTIVIDAD	TIEMPO
Lluvia de ideas	10 minutos
Construcción	50 minutos
Trabajo escrito de preguntas	10 minutos
Retroalimentación	10 minutos
Dejar todo ordenado.	10 minutos

### **VOCABULARIO**

Robótica	vigas y ejes
Engranajes	Lenguaje de programación.
Conectores	Motores y sensores

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **Sesión 4**

### **Indicadores de Logro:**

1. Comprende el significado de los números negativos y el cero, a partir de la solución de situaciones del entorno de forma responsable para asegurar el éxito de su vida escolar.
2. Elaborar un sistema robótico (el robot educador) para la comprensión de los números negativos en línea recta.
3. Utilizar la definición de los números negativos para la representar situaciones usando el robot base motriz.

### **Habilidades específicas:**

1. Reconocer los nombres de las piezas básicas del base motriz y su funcionamiento.
2. Entender la definición de números enteros negativos y el cero y su ubicación en la recta numérica.
3. Representar situaciones que representen los números enteros negativos y el cero.

### **Contenidos:**

1. Definición de números enteros negativos y el cero.

### **Actividades**

- Se iniciará introduciendo la idea de qué es un número negativo y el cero. Este cuestionamiento podemos irlo contestando por medio de una lluvia de ideas con los estudiantes. La idea es empezar a relacionar la noción de robótica de los estudiantes e irla adaptando al concepto de entero negativo clave que relacionan con el set de LEGO® MINDSTORMS® EV3. Entre dichos conceptos está que un robot es un ente autónomo, además, tiene salidas o actuadores que pueden ser utilizados para el uso de representar situaciones de enteros negativos. Recordar la actividad anterior de la sesión 2.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

- Se procederá a construir el robot base motriz y si desea puede ser creativo en su construcción con nuevos elementos. Tratamos de identificar sus piezas. Luego, el profesor reforzará, tomará algunas piezas y les dirá a los estudiantes el nombre y para qué sirve.
  - Posteriormente, se procede a ver el entorno de programación. Abrimos un nuevo programa y explicamos a los chicos cómo realizar la programación para que el robot base motriz regrese y no avance. También comentamos que este es un lenguaje de programación es muy importante “, es decir, que nosotros programamos lo que queremos que haga el robot.
  - Después, explicamos para qué sirven, y especificamos todas las configuraciones que podemos hacerle a la instrucción
  - Lo siguiente es necesario probar la programación y señalar la ubicación en la recta numérica del movimiento del robot.
  - Una vez hecho esto, ubicamos en la recta numérica 3 números enteros negativos.
  - Reflexionamos de acuerdo a las siguientes preguntas y escribe en su cuaderno:
    1. Con tus propias palabras, ¿Qué es un número entero negativo y el cero?
    2. ¿Para qué sirven los enteros negativos y el cero?
    3. ¿Se pueden representar?
    4. ¿Dónde se ubican en la recta numérica?
    5. Menciona 3 números negativos y el cero.
    6. Ubica en la recta numérica.
- ❖ **Importante:** Para mejorar nuestra comprensión del Set, vamos a resolver el siguiente reto:
- Haremos que un robot base motriz se mueva hacia atrás y representa 6 números negativos y el cero.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

## **EVALUACION**

<b>Indicador</b>	<b>Niveles de logros</b>			
	<b>Aprendizaje avanzado (5pts)</b>	<b>Aprendizaje satisfactorio (4pts)</b>	<b>Aprendizaje elemental (3pts)</b>	<b>Aprendizaje Deficiente. (2pts)</b>
Contestó las preguntas de la sección de contemplar relacionadas con la definición de números enteros negativos y el cero su ubicación en la recta numérica. (30%).	Incluye todas las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye la mayoría de las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye algunas de las preguntas de la sección a contemplar.	Los conceptos de las preguntas son poco relevantes o no presentan relación con el tema.
Elaboró los programas básicos propuestos en clase (40%)	Elaboro los programas básicos sin ningún error de programación.	Elaboro los programas básicos con mínimos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con algunos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con muchos errores de programación.
Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos (20%)	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos sin ningún problema	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con el mínimo problema.	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con algunos problemas	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con muchos problemas.

## **RECURSOS**

- ❖ Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3
- ❖ Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3.
- ❖ Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

#### **TIEMPO PARA LA SESION 4**

ACTIVIDAD	TIEMPO
Lluvia de ideas	10 minutos
Construcción	50 minutos
Trabajo escrito de preguntas	10 minutos
Retroalimentación	10 minutos
Dejar todo ordenado.	10 minutos

#### **VOCABULARIO**

Robótica	vigas y ejes
Engranajes	Lenguaje de programación.
Conectores	Motores y sensores

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

## **Sesión 5**

### **Indicadores de Logro:**

1. Comprende el significado de los números positivos, negativos y el cero, a partir de la solución de situaciones del entorno de forma responsable para asegurar el éxito de su vida escolar.
2. Elaborar un sistema robótico (el robot educador) para la comprensión de los números negativos en línea recta.
3. Utilizar la definición de los números negativos para la representar situaciones usando el robot base motriz.

### **Habilidades específicas:**

1. Reconocer los nombres de las piezas básicas del base motriz y su funcionamiento.
2. Entender la definición de números enteros negativos y el cero y su ubicación en la recta numérica.
3. Representar situaciones que representen los números enteros positivos, negativos y el cero.
4. Redacta situaciones que representen los números enteros positivos, negativos y el cero haciendo uso del robot base motriz.

### **Contenidos:**

1. Definición de números enteros positivos, negativos y el cero.

### **Actividades**

- Se iniciará recordando la idea de qué es un número positivo, negativo y el cero. Este cuestionamiento podemos irlo contestando por medio de una lluvia de ideas con los estudiantes. La idea es empezar a relacionar la noción de robótica de los estudiantes e ir la adaptando al concepto de enteros clave que relacionan con el set de LEGO® MINDSTORMS® EV3. Entre dichos conceptos está que un robot es un ente autónomo, además, tiene salidas o actuadores que pueden ser utilizados para el uso de representar situaciones de enteros negativos. Recordar la actividad anterior de la sesión 2.

**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**

- Se procederá a construir el robot base motriz y si desea puede ser creativo en su construcción con nuevos elementos. Tratamos de identificar sus piezas. Luego, el profesor reforzará, tomará algunas piezas y les dirá a los estudiantes el nombre y para qué sirve.
  - Posteriormente, se procede a ver el entorno de programación. Abrimos un nuevo programa y explicamos a los chicos cómo realizar la programación para que el robot base motriz regrese y no avance. También comentamos que este es un lenguaje de programación es muy importante “, es decir, que nosotros programamos lo que queremos que haga el robot.
  - Realiza una programación en el robot base motriz donde el robot avance, se detenga y retroceda para representar los números enteros
  - Después, explicamos para qué sirven, y especificamos todas las configuraciones que podemos hacerle a la instrucción
  - Lo siguiente es necesario probar la programación y señalar la ubicación en la recta numérica del movimiento del robot.
  - Una vez hecho esto, ubicamos en la recta numérica 3 números enteros negativos.
  - Reflexionamos de acuerdo a las siguientes preguntas y escribe en su cuaderno:
    1. Con tus propias palabras, ¿Qué es un número entero?
    2. ¿Para qué sirven los enteros?
    3. ¿Se pueden representar?
    4. ¿Dónde se ubican en la recta numérica?
    5. Menciona 3 números enteros.
    6. Ubica en la recta numérica.
- ❖ Importante: Para mejorar nuestra comprensión del Set, vamos a resolver el siguiente reto:
- Haremos que un robot base motriz se mueva hacia adelante, se detenga y hacia atrás y representa 8 números negativos y el cero.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

## **EVALUACION**

<b>Indicador</b>	<b>Niveles de logros</b>			
	<b>Aprendizaje avanzado (5pts)</b>	<b>Aprendizaje satisfactorio (4pts)</b>	<b>Aprendizaje elemental (3pts)</b>	<b>Aprendizaje Deficiente. (2pts)</b>
Contestó las preguntas de la sección de contemplar relacionadas con la definición de números enteros su ubicación en la recta numérica. (30%).	Incluye todas las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye la mayoría de las preguntas de la sección a contemplar.	Incluye algunas de las preguntas de la sección a contemplar.	Los conceptos de las preguntas son poco relevantes o no presentan relación con el tema.
Elaboró los programas básicos propuestos en clase (40%)	Elaboro los programas básicos sin ningún error de programación.	Elaboro los programas básicos con mínimos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con algunos errores de programación.	Elaboro los programas básicos con muchos errores de programación.
Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos (20%)	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos sin ningún problema	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con el mínimo problema.	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con algunos problemas	Logró visualizar los valores de las lecturas de sensores en el panel de visualización de puertos con muchos problemas.

## **RECURSOS**

- ❖ Un set básico de LEGO® MINDSTORMS® EV3
- ❖ Computadora con el programa de LEGO MINDSTORMS EV3.
- ❖ Cuaderno, Lápiz, borrador y tajador.

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

### **TIEMPO PARA LA SESION 5**

ACTIVIDAD	TIEMPO
Lluvia de ideas	10 minutos
Construcción	50 minutos
Trabajo escrito de preguntas	10 minutos
Retroalimentación	10 minutos
Dejar todo ordenado.	10 minutos

### **VOCABULARIO**

Robótica	vigas y ejes
Engranajes	Lenguaje de programación.
Conectores	Motores y sensores

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

### **EVIDENCIAS DEL PROCESO DE INVESTIGACION.**

Fase 1: Curso de Inducción.

- Diagnóstico
- Curso de inducción.



“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”



“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

**Fase 2: Promoción del curso de Robótica Educativa.  
Actividad 1: Promoción parque de Jinotepe**



**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**



“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

## Actividad 2: Promoción en colegios de primaria de Jinotepe.



“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

### Fase 3: Diseño de Propuesta Didáctica.

#### Cronograma con duración en meses.

Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
Análisis de temática para la propuesta didáctica.	x	x	x	x																								
Presentación de la propuesta al tutor.					x	x	x	x																				
Metodología para el diseño de la propuesta.									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
Análisis del contexto institucional donde se aplicara la propuesta																			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Observaciones Generales.																												

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

### Cronograma con duración de semanas.

<b>Tareas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo previsto</b>
1	Análisis de temática para la propuesta didáctica. -Selección del problema curricular y pedagógico.	4 semanas
2	Selección de la Unidad, Indicadores de Logro, Contenidos. -Objetivos a considerar con el uso de las TIC. -Metas que se pretenden alcanzar. -Usos de los recursos. -Evaluación a considerar.  - Análisis de contenidos que se deben retomar tomando en cuenta que en nuestro país no se ha implementado este tipo de propuesta.	4 semanas
3	Diseño de propuesta de acuerdo de necesidades de educación media. -Aspectos generales para el desarrollo de cada sesión. -Caracterizar la población. -Modelo de los estudiantes que se pretender formar. -Ideas previas de los estudiantes y sus concepciones del aprendizajes.	6 semanas
4	Metodología para el diseño de la propuesta: -Análisis de necesidades donde se identifican los requisitos, demandas y restricciones de los estudiantes. -Análisis del contexto en que se desarrollara la propuesta.	3 semanas
5	Redacción de actividades de Sesión 1.	1 semana
6	Redacción de actividades de Sesión 2.	1 semana
7	Redacción de actividades de Sesión 3.	1 semana
8	Redacción de actividades de Sesión 4.	1 semana
9	Redacción de actividades de Sesión 5.	1 semana
10	Ajustes al primer borrador de la propuesta.	1 semana
11	Ajustes al segundo borrador de la propuesta	1 semana

“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”



“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”



“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”

## Fase 5: Aplicación de propuesta didáctica a estudiantes de sector grado de primaria

Participantes: 16 estudiantes de sector de primaria de colegios de Jinotepe.

Colegios participantes : Elías serrano, Mario Arana Román, José María García y Luis León Espinoza

REALIZADA POR:

Lic. Perla Canda.



**“Propuesta didáctica haciendo uso de robótica educativa para el aprendizaje de algunos contenidos de Física y matemática para la educación media y sus implicaciones.”**