



**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Aprendizaje en robótica aplicada a la especialidad de Mecatrónica.

PRESENTADO POR EL BACHILLER

Edgar Giovanni Mayta Medina

<https://orcid.org/0000-0002-2135-6204>

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA CON LA ESPECIALIDAD EN : MATEMÁTICA**

ASESOR: MG. Marleny Samame Torres (<https://orcid.org/0000000240266861>)

AREQUIPA PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres Amalia y Juan por su esfuerzo y dedicación en lograr mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A los docentes y asesores de la Universidad Alas Peruanas que me forjaron y me enseñaron valores y disciplina.

A la Institución Salesianos Don Bosco que me permitió hacer esta investigación.

RESUMEN

El Aprendizaje en robótica aplicada a la especialidad de Mecatrónica, nos muestra las necesidades imperantes del conocimiento, especialmente en la Ciencia y la Tecnología, las cuales pasaron de un estudio empírico y científico de verificación del fenómeno, que es en lo que se basó en gran parte de la Educación en el Perú y en Arequipa del siglo 20, a un hambre de conocimientos que explique las cualidades del fenómeno y la experiencia en sí misma, aplicando modelos de la realidad crítica y mejora del razonamiento, la creatividad y el desarrollo progresivo de ideas, que a través de actividades como la Robótica y el uso de los robots se mostraron como un material educativo inteligente y activo.

El presente trabajo consta de la presentación de la problemática de la Institución de nivel secundario, los desafíos que la Ciencia y Tecnología del mundo globalizado 3.0 presentó en el nuevo milenio y como optaron los Directivos por la decisión de adquirir Kits de robótica para motivar el interés por la ciencia y las nuevas tecnologías que en esa época se mostraban como el nuevo derrotero de la educación.

El Proyecto carro robótico con sensor LDR nos evidenció las etapas implementadas desde un modelo propio de aprendizaje basado en proyectos, que integró de manera transversal los contenidos de la Electrónica, Mecánica y programación computacional, haciendo comprender el Saber, saber ser y saber hacer.

Finalmente se cumplió una de las más importantes metas que era la de incorporar la robótica como una transversalidad en el curso de Educación para el Trabajo y que además dejó como producto la creación de una especialidad como la de Mecatrónica, que se puso a disposición de todos los estudiantes del nivel secundario.

ÍNDICE

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
INTRODUCCIÓN	vi
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES DEL TEMA	1
1.1 Aspecto general del tema	1
1.1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.1.2 Antecedentes	2
1.1.3 Contextualización del tema	4
1.1.4 Descripción general del tema	5
1.2 Justificación del tema	6
1.2.1 Justificación teórica	6
1.2.2 Justificación práctica	7
1.2.3 Justificación social	7.
1.3 Antecedentes	9
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN	9
2.1 Bases teóricas del tema	9
2.2 Descripción de las metodologías y procedimientos para la resolver el tema	10
2.3 Glosario	11
CAPÍTULO III. APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS	14
3.1 Aportes teóricos y prácticos para el proceso enseñanza y aprendizaje	14
3.2 Aportes en las soluciones del problema desde la experiencia	19
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional denominado Aprendizaje en robótica aplicada a la especialidad de Mecatrónica en la Institución Educativa Salesianos Don Bosco, muestra el desarrollo del estudio de la robótica y de cómo los robots se convirtieron en un material inteligente y activo que propuso una tecnología que revolucionó la educación como modelo de enseñanza, destinada a enseñar conjuntamente ciencia, matemáticas y el pensamiento computacional a través de la programación, al tiempo que aprendieron otras habilidades cognitivas desde el año 2011 al 2015.

El propósito del trabajo es desarrollar el cómo la Robótica Educativa y Aplicativa logró el aprendizaje de una tecnología que fomentó el interés sobre la ciencia y que se diera la posibilidad de integrarla en una especialidad dentro de la Institución ,creándose la especialidad de Mecatrónica en el año 2015 para formar los nuevos ingenieros que serían los encargados de fortalecer y fomentar la cuarta revolución industrial, potenciando nuevos negocios y el desarrollo social y económico de Arequipa y del Perú, así como llenar los vacíos de conocimientos que el curso de Ciencia y Tecnología no podía enseñar. Analizar de cómo se solucionó el problema. La investigación mostró primero los aspectos de necesidad de utilizar material educativo activo que utilizó y utiliza herramientas virtuales en la enseñanza y como ya fueron incorporadas en la educación del mundo y en los aspectos tecnológicos de la vida diaria. Luego se presenta la especialidad de Mecatrónica en la I.E. Salesianos Don Bosco de nivel Secundario , centrándonos en el nivel VI del segundo grado de Secundaria y como a través de la planificación anual y su diversificación en las unidades de enseñanza la electrónica básica sobre control de motores DC , se

presentó como un Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) , logró el entendimiento de procesos que suceden en los robots y luego como pueden replicar estos procesos en sus propios diseños robóticos, destacando como la Robótica produjo , primeramente el análisis y diseño de la electrónica, luego la programación informática; en este punto se expresa a través del estudio de los modelos robóticos implementados como se integró la teoría de control de motores clásica y moderna y su interacción con el diseño mecánico de cada robot para luego con trabajos cooperativos los estudiantes pudieran plantear nuevos modelos de robots para aplicaciones específicas que resuelvan sus problemas del entorno y añadieron nuevas técnicas y tecnologías como la utilización de software en 3D y su aplicación en el prototipado con impresoras 3D.(2019)

La estructura del presente trabajo es la siguiente: Capítulo I: Aspectos generales del tema, descripción de la realidad problemática, antecedentes, contextualización del tema, descripción general del tema, justificación del tema, la justificación teórica, práctica y social.

Capítulo II: Fundamentación, las bases teóricas del tema, descripción de la metodología y procedimientos para resolver el tema y el glosario.

Capítulo III: Aportes y desarrolló de experiencias, aportes teóricos y prácticos para el proceso enseñanza aprendizaje y aportes en las soluciones de problemas del tema desde la experiencia; conclusiones y recomendaciones, referencias y anexos.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DEL TEMA

1.1 Aspectos generales del tema

1.1.1 Descripción de la realidad problemática

Dado el constante avance de la tecnología y los efectos de la globalización, se están produciendo grandes transformaciones sociales. Se han superado ciertos paradigmas relacionados con la educación y los procesos neurológicos responsables del aprendizaje. Hoy es un hecho que la educación debe permitir a los estudiantes llegar al conocimiento de las nuevas tecnologías, así como también despertar el interés de una mayor profundización en el ámbito científico-tecnológico.

Son necesarias nuevas habilidades y el desarrollo de competencias que permitan que el individuo sea capaz de intervenir para la mejora del bien común, así como de la calidad de vida. Se observó que siendo una Institución de calificación Técnica no contaba con metodologías modernas acordes de los avances científicos, por lo que a partir del año 2009 se buscaba nuevas metodologías y enseñanzas que afianzaran sus aprendizajes en las diferentes especialidades ofertadas.

1.1.2 Antecedentes

Sobre la importancia de la formación en ciencia-tecnología es poco lo que hay que añadir a lo que se reitera permanentemente, no solo a través de los textos de especialistas, sino también a través de

los medios de comunicación y difusión. A pesar de ello, es conveniente, para comprender nuestra propuesta, enfatizar en algunos aspectos que desde nuestro punto de vista son claves y plantean la importancia de la formación en ciencia y tecnología desde una perspectiva más amplia, viendo no solo lo que se consigue intencionadamente como un propósito de la acción, sino también, lo que se logra como consecuencia de las actividades que se realizan y los proyectos que se emprenden. En términos de G. Bateson (1972), se trata de considerar los deuteroprendizajes

Es así que en el año 2010 la Institución optó por la compra de kits de Robótica y sus complementos informáticos como laptop, ventiladores y sistema audiovisual para la presentación de los contenidos

Colegio Lord Byron - Arequipa Perú. Área de Robótica. En esta área se ayuda a descubrir principios de la física e integrar la enseñanza de la matemática, la ciencia, y la lectoescritura, en la solución de problemas de diseño y construcción de ingeniería. Es transversal y se dicta tanto en el nivel primario y secundario. El trabajo es eminentemente creativo; los estudiantes diseñan, construyen y programan sus robots, los que van desde modelos simples hasta máquinas inteligentes que discriminan color, temperatura y distancias.

Colegio particular St. Andrew Arequipa Perú La propuesta educativa de la Institución está enmarcada en los Talleres educativos y es ahí donde se presenta el taller de robótica, que atiende los niveles primario y secundario.

Es un entorno de aprendizaje multidisciplinario basado en la construcción de modelos robóticos que permite desarrollar competencias en las diversas áreas de aprendizaje, fortaleciendo el pensamiento creativo y la resolución de problemas, siendo un entorno de aprendizaje basado en la iniciativa y la actividad que va más allá de crear robots y programarlos, sino que incentiva el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo haciendo uso los diferentes recursos tecnológicos.

Colegio Peruano Alemán Max Uhle. Arequipa. La Institución propone la robótica en el área de Educación para el Trabajo e Informática trabajan para que los estudiantes dominen los temas tecnológicos y las TIC's, además de los siguientes objetivos: introducirlos al pensamiento computacional, aprender a programar de manera natural y lúdica, estimular el interés por las ciencias, aprender a trabajar en equipo, organizarse, llegar a acuerdos respetando los aportes de sus compañeros, adquirir conceptos tecnológicos básicos y aspectos básicos de los lenguajes de programación y despertar su curiosidad por el mundo de la electrónica y la robótica. La oferta educativa para los estudiantes es que pueden inscribirse en el AG de robótica, con la participación de 15 estudiantes desde la clase 7 hasta la clase 9 en el horario de 14:55 hasta las 16:15 horas.

Para el próximo año (2022) se ha planeado dar a nuestros estudiantes un curso de Electrónica, programación y robótica avanzada (Mecatrónica) con los equipos Rasperry pi y Arduino que adquiriremos.

Colegio Santa María Reina – Chiclayo. El taller de robótica educativa tiene características que lo hacen bastante atractivo y es una muy buena forma de transmitir a las niñas la pasión por la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas, y la informática.

Presenta la tecnología a las niñas de forma lúdica, aprenden jugando, pero de forma dirigida. Este hecho aprovecha la motivación personal para realizar un aprendizaje mucho más efectivo y de alto nivel, y la magia del descubrimiento. Las niñas aprenden de sus propios errores, aprenden a trabajar en equipo y, lo que es más importante, aprenden a compartir su propio conocimiento.

San Silvestre School. Lima. La Institución ofrece como cursos de Actividad Extracurricular el curso de Lego exploration, en el cual se ayuda a descubrir principios de la física e integrar la enseñanza de la matemática, la ciencia, y la lectoescritura, en la solución de problemas de diseño y construcción de ingeniería.

El trabajo es eminentemente creativo; los estudiantes diseñan, construyen y programan sus robots, los que van desde modelos simples hasta máquinas inteligentes que discriminan color, temperatura y distancias.

Colegio Giocosa México Colegio bilingüe con un modelo académico de innovación internacional Se basa en la Educación basada en proyectos, con Maestros especializados, plan de estudios enriquecido y atención socioemocional. La metodología de trabajo en las clases de robótica son el trabajo en equipo, la mecánica y programación secuencial en la materia de Robótica. “Esta asignatura me encanta porque siento como si no viniera a trabajar, sino a jugar, divertirme y aprender. En esta materia diario aprendes algo, especialmente porque los estudiantes hacen diferentes modelos de robótica que abarcan desde la planeación hasta la construcción.” – Profesor Hugo Calderón.

Cartagena International School Colombia. La propuesta que se desarrolla es de lograr estudiantes con perfiles altamente tecnológicos, que implementan la robótica y la programación de manera curricular para fomentar la creatividad, innovación y solución de problemas Amplían las oportunidades de los estudiantes brindándoles una ventaja competitiva a través de certificaciones en habilidades del siglo XXI. como la Programación web, Robótica, Scratch, Edición de fotografía y video y Marketing digital.

1.1.3 Contextualización del tema

El Colegio Salesiano Don Bosco se encuentra en Arequipa, provincia de Arequipa, esta Institución depende de la UGEL AREQUIPA NORTE quién vigila la institución educativa, y esta última pertenece a la Dirección regional de educación DRE AREQUIPA. Los estudiantes se componen de 784, agrupados en 20 secciones con un aproximado de 42 estudiantes varones por aula, 42 docentes, 7 administrativos, 1 auxiliar de educación , 2 porteros y 6 de personal

de mantenimiento. La plana directiva lo conforma 1 director, 1 subdirector, 1 Coordinador de Normas Educativas, 1 Administrador y 1 promotor.

1.1.4 Descripción general del tema

En el año 2011 se toma la decisión de impartir e implementar la robótica en el Colegio Don Bosco, primero como un taller extraescolar enseñado después de la jornada escolar y luego , con el análisis de la demanda y de la satisfacción obtenida crear una especialidad Técnica que lo incorpore como aprendizaje dentro de la modalidad de Educación secundaria técnica que la Institución ofrecía ya a sus educandos, la enseñanza que se impartió incluía las materias académicas de la Especialidad de Mecatrónica en Instituciones Superiores y posteriormente con un perfil profesional.

A las razones anteriormente expuestas, habría que agregar muchas otras relacionadas con el potencial que brindan estas tecnologías para modificar prácticamente todas nuestras actividades, incluyendo las relacionadas con el proceso educativo mismo “En 1982, el investigador norteamericano John Naisbitt, decía en su libro Megatendencias que **‘nos estamos ahogando en información mientras nos morimos de hambre de conocimiento’**

Es por todas estas razones que la implementación de la robótica , sea esta educativa y/o aplicativa dentro de la educación secundaria y superior, nos entrega resultados y solo se debería discutir si son de un nivel básico a uno excepcional, y como lograrlos teniendo en cuenta los contextos educativos propios.

En el marco de la programación curricular de Rutas del aprendizaje, se pidió que los contenidos impartidos también cumplieran las competencias de Educación para el Trabajo, por lo que la Robótica enseñada también respondiera a esos aspectos. Por eso se presentó poco a poco como la implementación de la Robótica

Educativa utilizando los robots proporcionados de la marca ROBOROBO , ayudaba a la comprensión de la Mecatrónica especialmente de la relación que existe de la Electrónica básica , la Mecánica constructiva articulada y la Programación secuencial grafica de combos de selección, que juntos son necesarios para realizar un Robot, haciendo la realización y contextualización a máquinas automatizadas que el estudiante conoce y que se encuentran en su entorno.(2017).

En una segunda etapa, se planteó que los estudiantes complementaran con la propia construcción de sus propios modelos robóticos con Electrónica básica, software Livewire y Pcwizard que son, programas ofimáticos que presentaban los contenidos en el jamboard de Google for Education y la plataforma educativa Edusofnet de la propia Institución, que contribuyeron al propósito del conocimiento de los robots implementados. (2019).

En una tercera etapa, se incorporó el estudio de software en Línea gratuito como Tinkercad con los grados superiores, se planteó ya el avance de construir los chasis de los robots con impresoras 3d y software como CURA , utilizando el material educativo de la Institución y/o la proporcionada por el Laboratorio FABLAB del Instituto TECSUP.(2020)

1.2 Justificación del tema

1.2.1 Justificación teórica

Nuevos enfoques dan nuevas visiones de la robótica y la Mecatrónica, su misión que tienen en nuestro mundo actual. En dos grupos de trabajos, unos estudiantes se enfocan en programar un carro robótico ya ensamblado, en otro grupo se enfocan en la secuencia de luces y movimiento de un drone.

Las experiencias de los dos grupos son similares. En ambas, los grupos utilizan la misma tecnología robótica. Aprenden conceptos similares de matemáticas y ciencias y desarrollan habilidades técnicas y de programación similares. Pero las diferencias existentes entre las dos experiencias también son importantes. Diferentes tipos de actividades robóticas atraen a grupos diferentes de estudiantes. Los intereses por vehículos en movimiento, serán el objetivo de algunos mientras que otros se interesarán en el arte o música, se motivarán más, creando esculturas u objetos interactivos.

Hacer un análisis que examine estrategias para lograr que los estudiantes entiendan y comprendan las diferentes tecnologías y conceptos de robótica, eligiendo ellos mismos aquellos de acuerdo a sus intereses y estilos de aprendizaje atrae a los jóvenes desde edades muy tempranas.

Luego presentar maneras personales o grupales de resolver problemas, dan estrategias más completas para el alcance de los objetivos propuestos y así se consigue consolidar los aprendizajes de la propuesta de robótica educativa.

Adicionalmente, la robótica tiene una naturaleza horizontal y que, al igual que otras disciplinas como las matemáticas, no está circunscrita a un sector especial de la industria o de los servicios. Los conceptos y paradigmas que en ella se estudian, tienen un carácter propio y constituyen una base de conocimientos y técnicas que pueden ser aplicables a diferentes sectores de la economía.

1.2.2 Justificación práctica

Se consideran 2 razones fundamentales, la primera era lograr un avance más significativo en los aprendizajes de los estudiantes y la segunda fue la optimización de los recursos tecnológicos y materiales que ya contaba la Institución.

Lograr el desarrollo de áreas tecnológicas en el Colegio conllevaba a un salto de pensamiento y de reorientación del enfoque educativo, logrando transversalidades de pensamiento en los educandos y educadores, asumiendo así el reto que la familia y la nación exigen como Sociedad.

1.2.3 Justificación social

En que favorece al aula, al colegio y a la región. A continuación, describimos la propuesta en la que se ha trabajado con estas estrategias y tecnologías para ampliar la participación en una diversidad de entornos. Ofrecemos ejemplos que abarcan tres contextos y audiencias diferentes en varios años de ejecución:

1. Un taller para padres de familia y familiares que funcionó desde el año 2011 al 2012 por las tardes desde las 5.00 pm a 7.00 pm, lunes miércoles y viernes por un mes calendario completando el libro 1. (3 participaciones)
2. Un programa en jornada escolar complementaria para estudiantes secundarios de la Institución que se realizó desde el año 2011 al año 2013 los días sábados desde las 8.00 am hasta las 10.30 pm por espacio de 2 meses completando los libros 1 y 2. (2 cursos)
3. Un taller de desarrollo profesional para educadores dictado en el 2015 en Auspicio de los Colegios Católicos de Arequipa por espacio de 1 mes los días Lunes , miércoles y viernes de 6.00 pm a 9 pm de la noche.(Con certificado)

Estos ejemplos representan una gama diversa de ambientes de aprendizaje e ilustran cómo estas estrategias pueden utilizarse para entusiasmar y comprometer aprendices que tienen diversos estilos e intereses.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN

2.1 Bases teóricas del tema

A través de la integración de diferentes áreas del conocimiento, es posible la obtención de considerables resultados. La robótica es un ejemplo de la integración de diferentes áreas del conocimiento; a través de esta disciplina se integran sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, informáticos y de comunicaciones. El término “robot” aparece por primera vez en 1921, en una obra checa del autor dramático Karel Capek, en cuyo idioma la palabra “robota” significa fuerza de trabajo o servidumbre (1).

Numerosas investigaciones ya demuestran el interés global por la inserción de herramientas robóticas en las aulas de clase. Desde el año 1975, en la Universidad Du Maine, en Le Mans, Francia, aparece una primera utilización con fines educativos de la robótica, con el desarrollo de una sistema de control automatizado para la administración de experiencias en laboratorio, para prácticas de psicología experimental (Nonnon et Laurencenlle, 1984) (Ruíz, 2007); en 1989, la Universidad Autónoma Metropolitana y la Universidad Nacional Autónoma de México realizaron trabajos relacionados con la implementación de un robot educativo para el aprendizaje de conceptos informáticos (Ruíz, 1989); en 1998 se inició el proyecto “Robótica y Aprendizaje por Diseño”, realizado conjuntamente por el Centro de Innovación Educativa de la Fundación Omar Dengo y el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (Fundación Omar Dengo, 2004). En España, redes educativas como COMPUBLOT (2008) implementan aulas de robótica y cursos de formación para niños en nivel de formación primaria (1)

La robótica es una rama que se desprende de la ingeniería mecánica, electrónica, eléctrica, teoría del control y de las ciencias de la computación; la cual permite el análisis, diseño, manufactura y aplicación de máquinas automáticas con cierto grado de inteligencia, capaces de realizar tareas que pueden reemplazar las actividades de un ser humano. (Hernández, 2017), por lo tanto, la robótica, es una ciencia o rama de la Tecnología, la cual comprende el conjunto conocimientos teóricos y prácticos que permiten el estudio del diseño, la construcción, automatización de sistemas basados en estructuras mecánicas con poli articulación y con un grado de inteligencia, las cuales son capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano. (3)

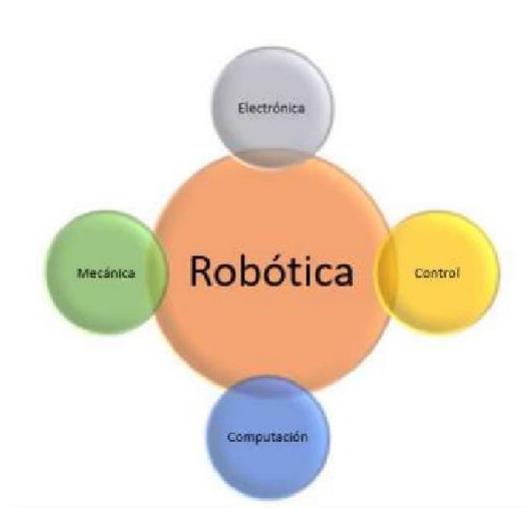


Figura 2.1 Partes constitutivas de la Robótica. Fuente /www.scielo.org.mx

2.2 Descripción de la metodología y procedimientos para resolver el tema

El método que se ha aplicado es de tipo Cuantitativo experimental debido a la particularidad de la aplicación de la Robótica como herramienta de medición del desarrollo logrado hacia los estudiantes del Colegio Salesiano Don Bosco en la especialidad de Mecatrónica , con la recopilación de resultados objetivos y orientados al resultado con escalas confirmatorias del aprendizaje y siendo de una manera inferencial y deductiva por parte del docente la cual es transmitida al educando logrando que contemple un racionalismo lógico-deductivo en sus resultados.

2.4 Glosario

ABP

El ABP (aprendizaje basado en proyectos) es una forma de enseñanza y aprendizaje centrada en trabajos distribuidos en secuencia un proceso compartido entre los participantes (estudiantes) con una negociación de ideas y objetivos, siendo su objetivo principal la obtención de un producto final. Así mismo pueden participar en las decisiones relativas a los contenidos y a la evaluación del aprendizaje.

Diseño

El diseño es un palabra que se puede usar para referir el conjunto de características visuales y/o funcionales que constituyen un determinado objeto animado o inanimado.

Direct Current (DC)

En tecnología es el acrónimo de Direct Current. El material que funciona con corrientes directas es marcado generalmente con la abreviación "DC". La corriente alterna se caracteriza por un movimiento de vaivén de las cargas eléctricas representada por las letras "AC"

DOP

Es una gráfica de la posición en los que se agregan insumos consumibles en un proceso productivo y del orden de las inspecciones, operaciones, excepto las incluidas en la propia manipulación de los materiales que han sido representados por los símbolos de Operación, Inspección y Combinada.

Eléctrica

La energía eléctrica se define como la diferencia de potencial eléctrico entre dos lugares, que se unen en contacto a través de un elemento conductor eléctrico. Esta unión produce una corriente eléctrica de cargas negativas (electrones) hasta su punto final de la carga.

Electrónica

De acuerdo con la Real Academia Española, se puede definir la electrónica como el estudio técnico científico de la conducta de las cargas eléctricas sean estas electrones en aplicaciones con semiconductores.

GANTT

El diagrama de Gantt es un medio visual que se emplea para destacar acciones y tareas gestionando la evolución de un proyecto en un tiempo. Aquí se puede hacer el seguimiento y cumplimiento de las actividades agendadas.

Inferencial

La inferencia es un proceso de relación realizado por la persona para descubrir con indicios el significado inherente de una frase, proposición o enunciado, a través de los datos que posee del contexto.

Mecánica

La mecánica es la ciencia que estudia el movimiento de los cuerpos bajo la acción de las fuerzas participantes.

Revolución 3.0

La Tercera Revolución Industrial es asignada como la Revolución científico-tecnológica de las redes y la comunicación digital... Se caracteriza por la utilización de los sistemas informáticos y las computadoras, un cambio a la mayor utilización de las energías limpias (renovables) y la conciencia que las industrias contribuyen al cambio climático sean estas de cualquier tamaño de producción. El desarrollo de la tecnología y la micro electrónica permitió que la producción y los procesos de negocio fueran más rápidos y eficientes.

Revolución 4.0

Incorpora lo que se denomina las IoT (El internet de las cosas), la Robótica, la interconexión de dispositivos, la relación de sistemas ciberfísicos y la cultura maker (hágalo usted mismo) .Para las aplicaciones de ingeniería se incorporan la fábrica 4.0. (Ciber fábrica o Smart-industries).

La robótica tiene aquí un rol de primera magnitud. Aplicaciones y desarrollos en la nanotecnología, la inteligencia artificial, los drones y las impresoras 3D que ya son actores de la sociedad actual.

Ámbitos de desarrollo profesional como la medicina, la genética, la industria de alta precisión o las relaciones laborales son campos de esta revolución industrial.

Robótica

La robótica es la ciencia y tecnología para gestionar, diseñar y construir máquinas que realicen tareas humanas imitando una inteligencia artificial.

Robot

'Máquina electrónica programable capaz de operar trabajos o tareas diversas de mover material, piezas o ensamblar con movimientos variables antes reservados solo a las personas'.

Robota

Robot es un término que proviene del vocablo checo robota, que significa servidumbre o trabajo esclavizador. Fue usado por primera vez por el dramaturgo checoslovaco Karel Capek (1890-1938) en su obra de teatro Rossum? s Universal Robots (RUR), en 1920.

Racionalismo

El racionalismo es la filosofía que reconoce la primacía de la razón como única realidad para determinar la verdad. El racionalismo utiliza el modo deductivo como medio para razonar de lo general a lo particular.

CAPÍTULO III

APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

3.1 Aportes teóricos y prácticos para el proceso enseñanza y aprendizaje

El presente trabajo está enmarcado en la enseñanza del curso de Educación para el trabajo el cual contaba con la siguiente información curricular:

Competencias por ciclos:

- Gestión de procesos Productivos.
- Ejecución de procesos Productivos.
- Comprensión y aplicación de tecnologías

(Anexo 1)

Ciclo:

VI (1ro° y 2do de Secundaria)

VII (3ro°, 4to y 5to de Secundaria)

Horas: 3 semanal

Especialidad: Robótica - Mecatrónica

Debido a que las rutas del aprendizaje no contemplaba contenidos y objetivos para la especialidad designada es que se opta por la diversificación curricular

DIVERSIFICACIÓN:

Creación del perfil profesional de Mecatrónica enmarcado en las carreras profesionales ofertadas por la Educación Superior para asegurar una transibilidad adecuada y según elección del educando (2015)

(Anexo 2)

Para la implementación de dicha especialidad, el docente optó por la metodología ABP, la cual se aplicó en el transcurso de 4 bimestres.

Aprendizaje Basado en Proyecto



Figura 3.1 Brazo Robótico en la industria.

<https://www.dw.com/es/cooperaci%C3%B3n-hombre-m%C3%A1quina/av-41641640>

Proyecto Brazo Robótico: Los brazos robóticos se diseñaron para dar seguridad de los trabajadores al operar en entornos peligrosos y ejecutar tareas que presentan un alto riesgo de lesiones para el personal humano. Así mismo mejoran la eficiencia y la productividad de las empresas ingresando como los robots de producción (Revolución 3.0) evolucionando posteriormente en los colaborativos (Fig.3.3) para la automatización en la revolución 4.0.

Las innovaciones de la Tercera Revolución Industrial



Figura 3.2 Las innovaciones de las revoluciones industriales.

Fuente Economipedia.

(<https://economipedia.com/definiciones/tercera-revolucion-industrial.html#:~:text=Sus%20inicios%20datan%20de%20mediados,y%20economista%20norteamericano%20Jeremy%20Rifkin.>)

- ❖ Planificación : Practicas para adquirir conocimientos y habilidades, calendarización (GANTT) (Anexo 3)
- ❖ Indagación: Búsqueda de información de aspecto técnico y científico
 - Los motores, técnicas de control de motores (electrónica de control),
 - Estructuras mecánicas (física del cuerpo)
 - Sensores y actuadores.
 - Programación para el sistema inteligente.
- ❖ Análisis y elaboración del proyecto final: planificación de los diseños eléctricos, electrónicos, mecánicos y computacionales; elaboración del producto con las fases de prototipado hasta la puesta del funcionamiento del producto.
- ❖ Presentación: Expositiva hacia coetáneos (compañeros de clases y/o de diferentes grados), docente y ferias educativas internas y/o externas.



Figura 3.3 El COBOT en la industria.

<https://www.dw.com/es/los-robots-asistentes-y-compa%C3%B1eros/av-59072316>

Así en cada bimestre se les propuso 3 proyectos bases que apuntaron a que el estudiante presente un proyecto de emprendimiento aplicando los métodos del ABP y del Design Thinking.

- a) Proyecto carro robótico con sensor LDR
- b) Proyecto carro robótico con control y mando por Bluetooth
- c) Proyecto grúa robótica

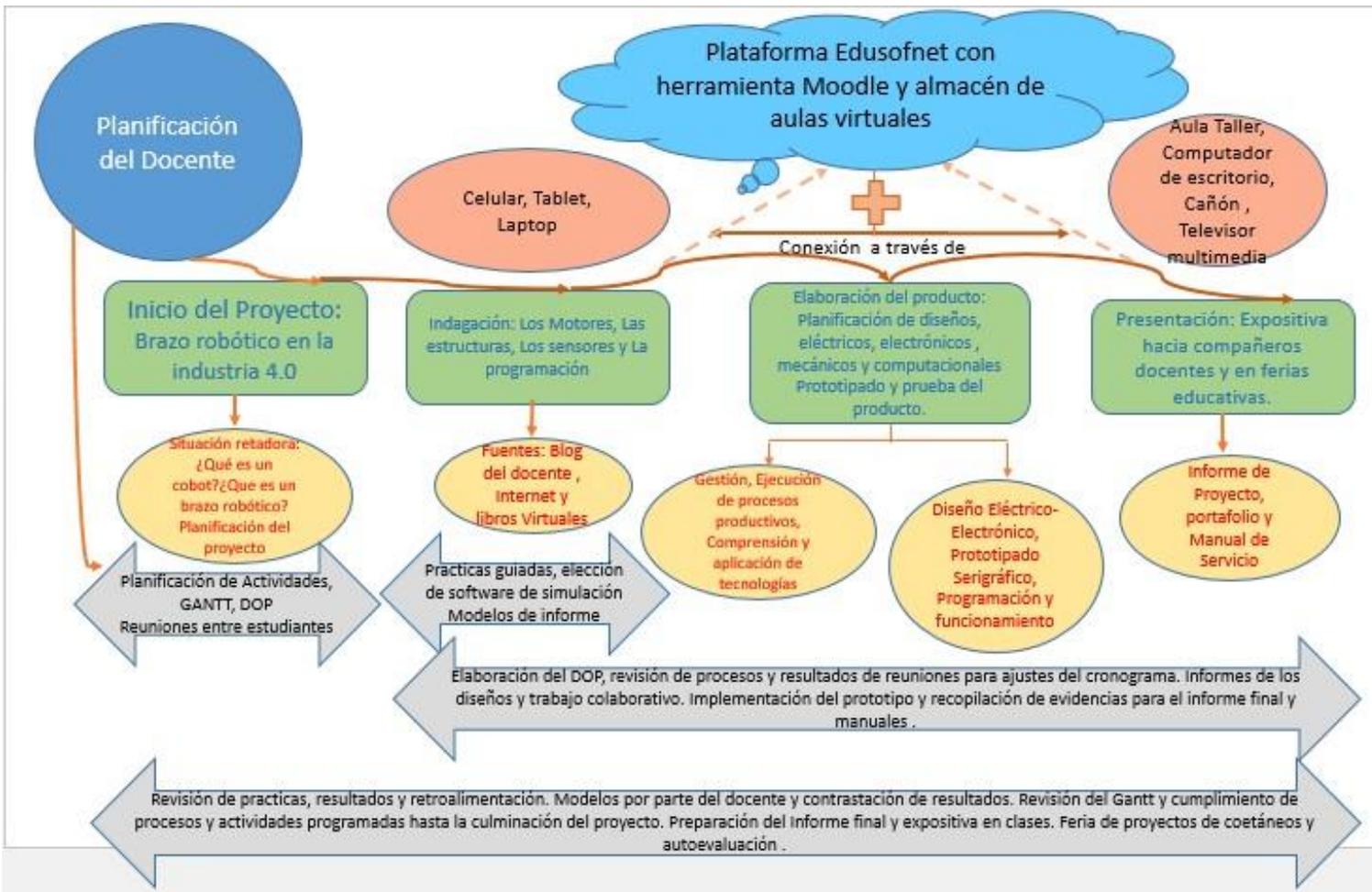


Figura 3.4

Diagrama de Proyecto. (Fuente propia). (Anexo 3)

3.2 Aportes en las soluciones de problemas del tema desde la experiencia

ETAPAS DE DESARROLLO EDUCATIVO.

De manera cronológica, podemos considerar que se ha pasado por 3 etapas evolutivas de desarrollo educativo para dar la solución a la falta de interés por la ciencia:

- a) Primera etapa, desde la decisión de impartir la Robótica educativa según el modelo y estándar del año 2010, para resolver la falta de interés de los educandos por la Ciencia y responder a la inquietud de los nuevos avances científico y tecnológicos en diversas áreas de la mecánica, control, electrónica y computación.
- b) Segunda etapa desde, por el año 2013 se ve la necesidad de incorporar a la Robótica educativa como herramienta de desarrollo en las asignaturas Esta propuesta de proyecto se enmarcó como principal objetivo diseñar, construir y modelar robots que resolvieron problemas sociales de salud y seguridad, entre otros; en un contexto de nivel secundario técnico.
- c) Tercera etapa empezó en 2015 cuando se hace la transición de Rutas del aprendizaje al entonces actual Diseño curricular Nacional , para que la Robótica se enmarque en el estudio de la Mecatrónica , diversificando contenidos y estrategias, dándole solución a la problemática del bajo interés por la ciencia desde la asignatura de Educación para el Trabajo y al mismo tiempo transversalizando los contenidos de la Robótica Educativa hacia las áreas de la matemática, ciencia y tecnología, comunicación e inglés como una Robótica Aplicativa.

La problemática de la Institución era recurrente, el desinterés de los estudiantes hacia las ciencias. **(Año 2017)**. Así se optó por el inicio del proceso de inducción a través de talleres vespertinos, por lo que al educando se le presentó el material didáctico ROBOROBO desde el libro 1 y 2 con lo que se le introdujo a la temática de los sensores, motores y control alámbrico e inalámbrico con lo que pudo afrontar los retos propuestos de los 3 proyectos bases. Esta diversificación estuvo contemplada en la Planificación-Indagación, es decir crear el interés en el estudiante y que inició en la búsqueda de información de aspecto técnico y científico.

➤ Planificación de prácticas Robóticas:

Practicas con robótica Educativa:(2 bimestres 9 sesiones de aprendizaje) con el armado, programación y funcionamiento de los principales robots del libro 1 y libro 2, dentro de los cuales se presentan los retos.

Flybot:	1 motoreductor
Racebot:	2 motoreductores y 4 Leds
Dancingbot:	Inversión de giro
Controlbot:	Control remoto alámbrico
Sensingbot:	Control con sensor infrarrojo
Kartbot:	Control con sensor remoto.

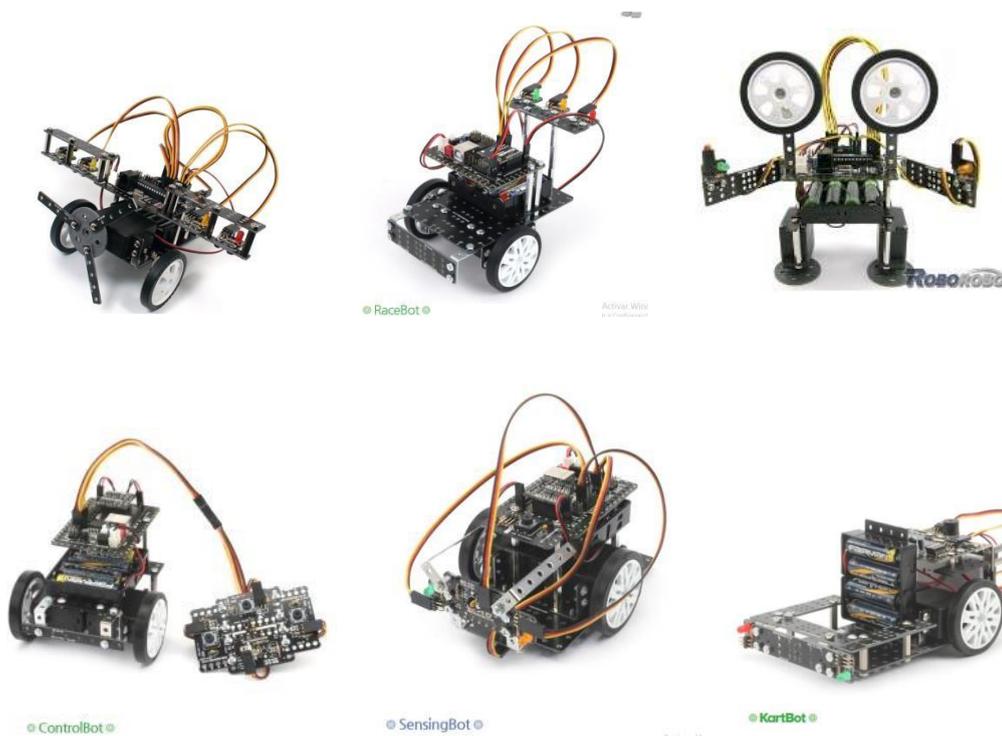


Figura 3.5

Modelos de Robot Libro 1y 2 Kit Roborobo : Fuente Propia
(Anexo 4)

ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Conforme a lo señalado, dentro de la evolución de la enseñanza de la robótica e innovación educativa en el colegio para estudiantes y familia se resalta que además de divertir y acercar a los niños y jóvenes a la tecnología de una manera cognitiva y lúdica, existen al menos 6 habilidades y destrezas que se desarrollaron con la robótica educativa y aplicada, así con el fin de llegar a los desafíos propuestos de este nuevo siglo, los estudiantes enfrentan nuevos retos en cada clase, para la construcción y programación de sus propios modelos de robots, los estudiantes van desarrollando -aún sin darse cuenta- las siguientes habilidades:

1) La Programación del lenguaje Rogic.

Aprenden a programar y aplican funciones como saltos, condicionales, tareas simultaneas, contenedores y manejo de variables, entre otros. Aprenden a usar interfases para la comunicación entre los sensores y los actuadores de sus montajes.



Figura 3.6 Estudiante en clase de robótica 2015 Fuente propia

2) La Construcción y Armado del Robot.

Diseñan y luego construyen mecanismos con articulaciones multidimensionales: desde engranajes simples hasta articulaciones con varios grados de libertad, que permiten realizar movimientos independientes en distintas direcciones. Trabajan en la solidez, rigidez, flexibilidad, adaptabilidad, estética de sus montajes, en función a los requisitos de cada uno de ellos.

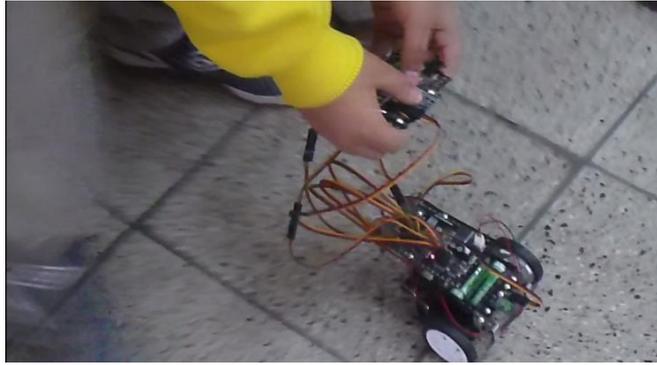


Figura 3.7 Estudiante proyectando su trabajo final. Fuente propia

3) El Trabajo colaborativo en equipo

En las clases de robótica, los ambientes son concebidos para que el dinamismo, la proactividad y las buenas relaciones de trabajo en equipo marquen la pauta cotidiana entre sus estudiantes. El consenso, la discusión y el acuerdo son fundamentales para conseguir lo deseado. Gracias al sentido de pertenencia, el grupo está comprometido en un trabajo. Cada persona se siente indispensable y compromete su responsabilidad para cumplir con su grupo.



(a)



(b)

Figura 3.8 (a) Estudiantes en trabajo colaborativo nivel Inicial (b) Estudiantes en trabajo colaborativo nivel Secundario Fuente propia

4) Desarrollo del Diseño y Creatividad Innato.

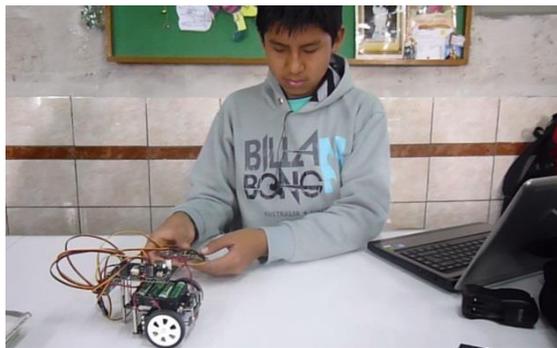
Se fomentan diseños originales en un contexto de aprendizaje lúdico, que propicia la creación, el diseño propio, la originalidad, en el caso de niños de inicial aplicando los robots UARO.



Figura 3.9 Estudiantes mostrando los resultados en nivel Inicial. Fuente propia

5) Aprendizaje por el Ensayo y el error

Se estimula el autoaprendizaje y el aprendizaje grupal, dando libre acceso a todos los recursos disponibles y el tiempo necesario, para permitir el desarrollo de una actitud científica de ensayo y error como herramientas fundamentales para la creación del conocimiento y el desarrollo de nuevas destrezas.



(a)

(b)

Figura 3.10 Estudiantes mostrando los resultados nivel Secundario Fuente propia

6) Los retos y la resolución de Problemas

Para propiciar el aprendizaje, se utiliza como metodología principal presentar desafíos que simulan situaciones propias de la vida real, cuidadosamente seleccionadas. Mientras más avanzan, más complejas son las situaciones planteadas, de modo que tengan que aplicar todos sus conocimientos para poder resolverlas

➤ Planificación de prácticas electrónicas:

Prácticas electrónicas: (1 semestre 9 sesiones de aprendizaje)

Control con Transistor

Control con Transistor y sensor

Control con circuito integrado

Control con circuito integrado y PWM

Control con circuito integrado y PWM para servomotor

Asimismo cumpliendo con la: planificación curricular y la diversificación dentro de:

Unidad de competencia N° 1:

Implementar sistemas electrónicos programables que soportan los procesos industriales y de servicios, de acuerdo a los requerimientos funcionales, uso eficiente de la energía, optimización de procesos, estándares de seguridad y normativa vigente

Se optó por utilizar software de simulación instalado en su propio computador, que les ayudara a concluir las prácticas dentro y fuera del aula y asimismo les mostrara las ventajas de conocer y aplicar las herramientas y maquinaria que el taller disponía.

Inicio de Proyecto

Carro robótico con sensor LDR

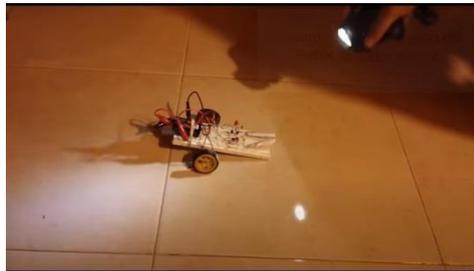
- a) **Marco Teórico.** En los aspectos de conocimientos y de teoría se empezó con el estudio de un robot móvil que es una máquina automática capaz de trasladarse en cualquier ambiente dado.

(https://es.wikipedia.org/wiki/Robot_m%C3%B3vil)



Figura 3.11 Modelos de Robot Fuente:Wikipedia

Los robots móviles tienen la capacidad de moverse en su entorno y no se fijan a una ubicación física. En contraste, existen robots industriales fijos, que consisten en un brazo articulado (manipulador de multi-ligado) y una pinza de montaje (o efector de extremo) que está unida a una superficie fija.



(a)



(b)

Figura 3.12. (a) Robot seguidor de Luz . Fuente Prof Garcia.Youtube (b) Fuente Dailymotion.com

Los robots móviles se encuentran en la industria y los servicios como los robots automatizados, generalmente son un brazo con un sensor laser y un CPU de control programado.



Figura 3.13 Robot ABB en la industria Fuente:
https://es.wikipedia.org/wiki/Robot_industrial

Esta información fue entregada al estudiante a través de la plataforma del Colegio Edusofnet Salesianos y utilizando el exelearning como plataforma interactiva

[Ir a mis cursos](#)

AULA VIRTUAL 2DO GRADO AB



 Avisos

Avisos y novedades generales

[Enlace a la videoconferencia](#)

Segundo Año

Sección AB <https://meet.google.com/xbr-joyk-ubp>

Figura 3.14 Plataforma Virtual Educativa Fuente: Propia

b) Marco de Gestión de Diseños

Diseño Robótico: Se calendarizaba 2 sesiones de aprendizaje que con el tiempo se varió a 3 sesiones, debido a que el estudiante no estaba familiarizado con la programación y se evidenciaba la falta de conocimientos TICS.

Así se empezaba con el Libro 1 del kit de Roborobo donde se les solicitaba armar los 2 robots más básicos, el Flybot y el Racebot, los cuales le aportaron al estudiante:

- Conocimientos de Seguridad básica en el taller.
- Conocimientos de herramientas básicas de ensamblaje
- Conocimientos de partes robóticas.
- Conocimientos de ensamblaje mecánico y electrónico.
- Conocimientos de programación con software Rogic.

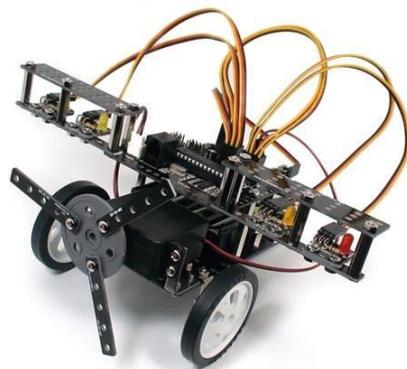


Figura 3.15 Diseño Robótico del Robot Flybot Fuente: Propia

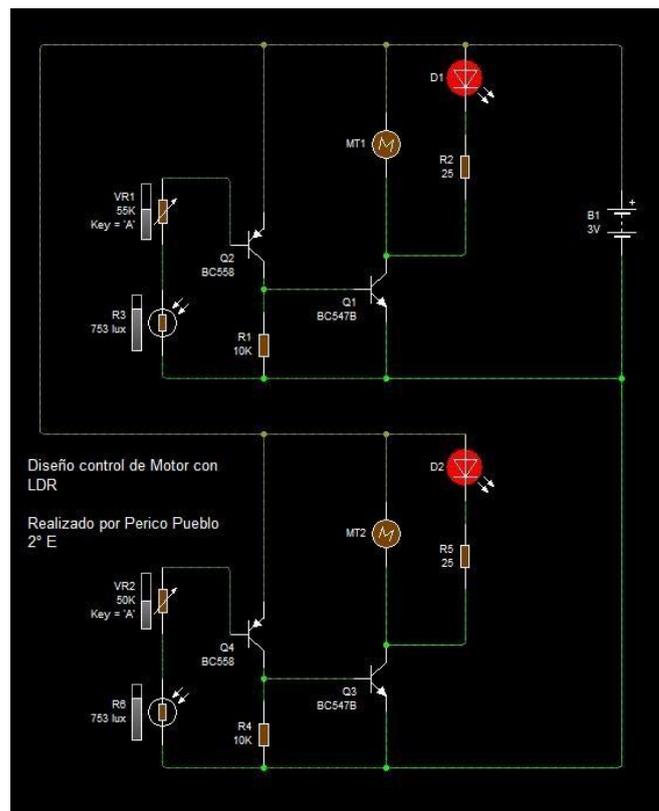
Diseño Electrónico Básico: Conforme al perfil profesional de Mecatrónica del 2017 se planteaba que el estudiante debía conocer la Electrónica básica, desde los semiconductores hasta los circuitos integrados básicos. Con la metodología de prácticas guiadas se seguía el modelo del ABP y se complementaba con lecturas en exelearning y test de los libros guías propuestos en la Biblioteca virtual del docente.

Se analizaba en las primeras prácticas las interacciones de los

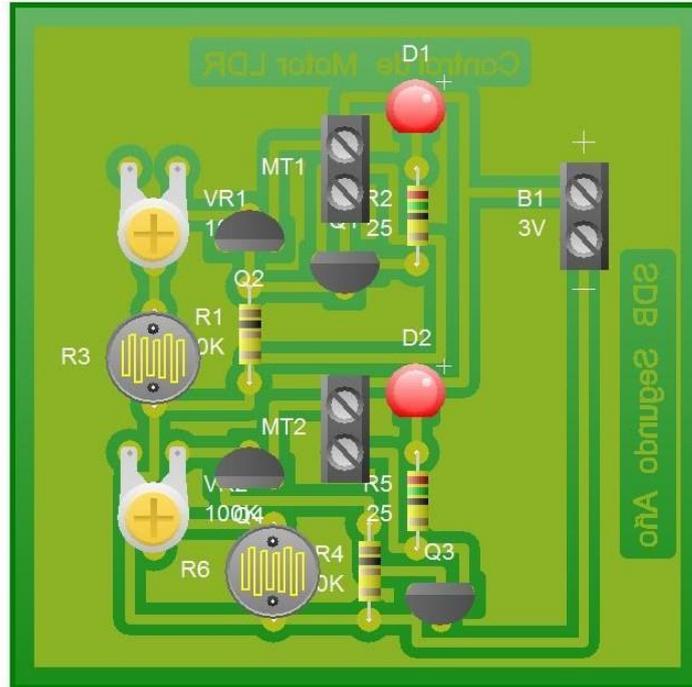
semiconductores con los sensores ópticos, principalmente en LED emisor de luz y una resistencia dependiente de la luz (LDR).

La lógica que usaba este tipo robot era sencilla, se usaban comparadores transistorizados para generar un pulso que activaba un switch el cual encendía o apagaba el motor correspondiente y desplazaba el robot.

Posteriormente, con la aparición de la lógica combinacional se establecieron los robots seguidores de línea negra.



(a)



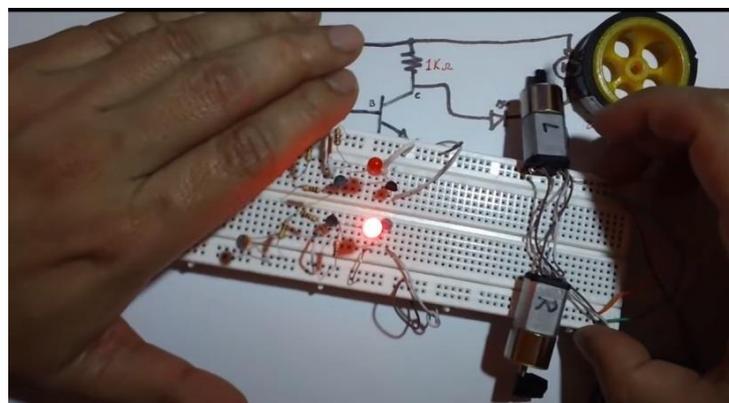
(b)

Figura 3.16 Diseños Electronicos utilizando el Software Livewire y Pcb Wizard.

Fuente: Propia (Anexo 5)

Diseño Mecánico

En esta parte se realiza la construcción con un circuito de prueba en protoboard, de tal manera que se visualiza con un video de ayuda, como debe ser ensamblado el control de motor que se convirtió en un robot seguidor de luz, con el diseño en LDR. Este proceso se realizó en el taller con la guía del docente, el cual se ayudaba además con los diseños electrónicos que se contenían en su folder de trabajo.



(a)



(b)

Figura 3.17 (a) Modelo implementado en protoboard.(b) Diseños en funcionamiento implementado en protoboard .Fuente: Propia

c) **Control del Prototipado:**

En el análisis del proyecto se les explicó cómo es que se realiza el trabajo del robot y como la programación ayuda a definir los ejes y reacciones del robot. En la fig.3.13 se estudian en un plano espacial de 2 dimensiones. Así, se planteó en la programación que ambos motores logren una posición en los ejes (X, Y, Θ) las cuales son variables que se asocian a un sistema de referencia del Racebot, X y Y se asocian a la traslación del robot y Θ a la orientación

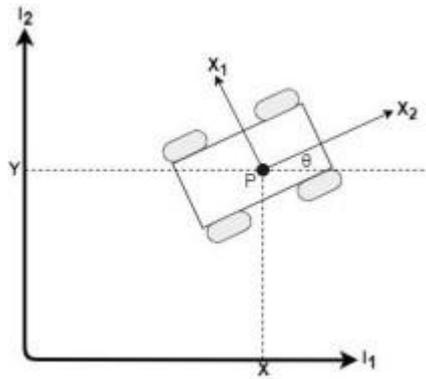


Figura 3.18 Posición del robot en ejes de un plano (X,Y) Fuente: Propia

Observando la programación se fomenta en el estudiante el espíritu crítico, si ambos motores avanzan de forma paralela, pero uno de ellos se retrasa o se detiene, ¿Qué sucede?



Figura 3.19 Posición del robot en ejes de un plano (x,Y) Fuente: Propia

Se les pidió que implementaran los ejemplos para que relacionaran los resultados con el eje de planos y encontraran que otras variables intervienen en el proceso ¿El tiempo en el comando Delay es importante?

Cuando se concluyó la fase de la implementación de los robots Flyboy y Racebot, empezó la relación del proyecto con el seguidor de Luz con LDR el cual presentó planos electrónicos esquemáticos y pictóricos para poder hacer la relación con productos en el mercado, teniendo en cuenta la competencia del Área de Educación para el Trabajo.

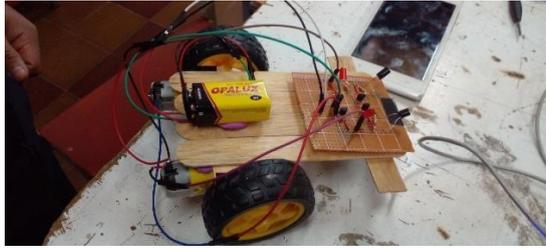


Figura 3.20 Robot Carro sensor LDR en prototipado Fuente: Propia



Figura 3.21 Robot Carro sensor LDR en funcionamiento Fuente: Propia

Finalmente se llegaron a conclusiones dentro del proyecto las cuales fueron:

- a. La elección de motores apropiados.
- b. Interés en aprender e investigar conceptos de Ciencia y Tecnología como los Centros de masa y gravedad del robot, que deben estar en coincidencia.
- c. Peso total del robot en función al torque de los motores.
- d. Rendimiento de las baterías y su autonomía.
- e. Los resultados de simulación lograban a través de recopilación de datos, mejores sustanciales del robot implementado y al mismo tiempo, las destrezas de los estudiantes.
- f. Interés permanente en desarrollar nuevos modelos los cuales se deseaban lograr costos económicos menores, por lo que la investigación de mercados en línea para suministros de mejor calidad le permitieron desarrollar

autonomía y mejor desarrollando personal, cumpliendo la competencia del Área de Educación para el Trabajo.

CONCLUSIONES

1. A través de los años los estudiantes han demostrado un creciente interés y se ha acentuado la percepción y la disposición de aprender robótica, los resultados de la elección profesional en la Especialidad han dado por resultado en el interés de construir sus propios prototipos robóticos y mecatrónicos, teniendo como base el saber hacer y en el aprendizaje orientado a la programación ,la cual es base de la robótica y del momento actual de innovaciones proyectadas a afianzar la 4ta Revolución Industrial , estando permanentemente interesados en las nuevas innovaciones y aprender en equipo, de tal manera que se complementan las habilidades y destrezas dando por resultado proyectos más completos y satisfactorios docente-estudiante.
2. Los resultados demostrados por varios años de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos ABP, comprueban que la robótica educativa y aplicada, crea las bases para la transversalidad en otras áreas, en nuestro caso, de la especialidad de Mecatrónica y de fomentar el conocimiento de otras asignaturas, de tal manera que los estudiantes se sientan motivados a explorar nuevas formas de aprendizaje, de una manera colaborativa.
3. La robótica se nos presenta como un recurso educativo que innova el proceso de enseñanza aprendizaje desde hace ya décadas , considerándolo en constante evolución ya que nos presenta el estudio de los robots como un material inteligente y activo generando permanentemente la curiosidad innata y el redescubrimiento de la ciencia, matemáticas y el pensamiento computacional , así como de las habilidades blandas del trabajo asociativo y que propone una

repuesta permanente a los problemas reales en el entorno con soluciones más nuevas e imaginativas.

4. La Mecatrónica es una de las carreras profesionales con más preferencia y desarrollo que da cara a las exigencias del mundo actual, que se prepara ya a la 5ta Revolución Industrial, las IoT denominadas el Internet de las cosas. Entregarles a los estudiantes herramientas y aprendizajes que logren un desenvolvimiento más adecuado al mundo que se enfrentan, es el camino que el docente permanentemente debe entregar a los estudiantes.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la Robótica como herramienta tecnológica activa sea incorporada en las Instituciones educativas de nivel Inicial y primario que lograrán que se potencien la efectividad de los programas educativos logrando la transversalidad de los aprendizajes.
2. Se recomienda que las distintas instituciones educativas empoderen a los docentes, además de equiparlos con las herramientas necesarias para mejorar sus sesiones de aprendizaje , de tal manera que se generen ecosistemas de aprendizaje más fluidos y lograr así transformar las aulas en espacios de aprendizaje innovadores, teniendo en cuenta que la evolución de la educación en el ámbito de los estudiantes está en constante cambio y en el cual están más conectados en sus vidas, se debe aprovechar este contexto para que colaboren más en clase y estén mejor preparados para su futuro. Así la utilización de software en línea y trabajos aplicados con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos logran el éxito educativo en la cual la tecnología (robótica) y la pedagogía trabajan juntas.
3. Se recomienda el desarrollo de las habilidades de pensamiento sistemático, creatividad y el pensamiento crítico, por mencionar algunas, que conlleva el estudio de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas aplicada al Aprendizaje Basado en Proyectos. Es así que la Robótica como una asignatura debe ser incorporada y enseñada desde la educación inicial y primaria. Las nuevas tendencias educativas manifiestan que el estudio de disciplinas STEAM, acrónimo de los términos en inglés Science, Technology,

Engineering, Art and Mathematics, sean utilizadas en todos los niveles educativos.

4. La educación se encuentra en constante evolución tanto por el contexto sociocultural como el propio desarrollo evolutivo según su edad y grado. Es así que a través de la Robótica se permite que el aula deja de ser estática y sus elementos y diseño favorece la interacción entre estudiante - docente, por lo que recomiendo el cambio de pensamiento educativo a los administradores Educativos para que la implementación de la Robótica y de las nuevas tecnologías no sea necesariamente derribar escuelas sino construir nuevas aulas flexibles , creativas y adaptativas las cuales la reingeniería de procesos educativos y de enfoques; el simple hecho de reacomodar y experimentar con nuevas tecnologías, material educativo, elementos y espacios en los salones de clase puede generar grandes beneficios, especialmente integrando como transversalidad en otros asignaturas.

REFERENCIAS

Revista mexicana de ciencias agrícolas, *Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales*, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017000701603

Uno Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1, *La robótica como recurso educativo para desarrollar las competencias del alumnado en el siglo XXI*, <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/6075>

Roborobo. Study on educational courses throughout all areas of robot, coding and STEAM: <https://eng.roborobo.co.kr/company/overview> , Email info@roborobo.co.kr

Colegio Lord Byron - Arequipa Perú, <https://www.lordbyron.edu.pe/>

Colegio particular St. Andrew - Inicial - Primaria - Secundaria <https://www.standrew.edu.pe/>

Colegio Peruano Alemán Max Uhle Arequipa <https://www.cmu.edu.pe/es/>

Colegio Villa Per Se | Metodología Innovadora <https://www.villaperse.edu.pe/>

San Silvestre School <https://www.sansilvestre.edu.pe/>

Colegio en el Pedregal | Giocosa <https://www.colegiogiocosa.edu.mx/blog/como-son-clases-de-robotica-en-giocosa>

Cartagena International School <https://www.cartagenainternationalschool.edu.co/tecnologia>

Biblioteca personal del docente <https://prof-edgar.blogspot.com/2017/04/biblioteca-virtual.html>

ANEXOS

Anexo 1

Panel Fotográfico

Figura N°1



DISEÑO CURRICULAR 2014

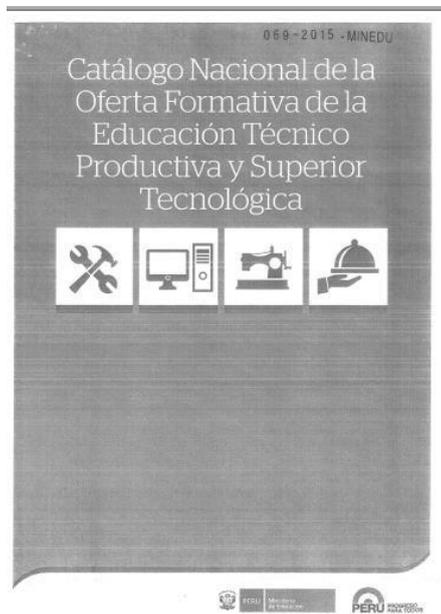
Figura N°2

Competencias por ciclo

	CICLO VI	CICLO VII
GESTIÓN DE PROCESOS	Gestiona procesos de estudio de mercado, diseño, planificación de la producción de bienes y servicios de diversas opciones ocupacionales.	Gestiona procesos de estudio de mercado, diseño, planificación, comercialización de bienes o servicios de uno o más puestos de trabajo de una especialidad ocupacional específica.
EJECUCIÓN DE PROCESOS	Ejecuta procesos básicos para la producción de bienes y prestación de servicios de diferentes opciones ocupacionales, considerando las normas de seguridad y control de la calidad, mediante proyectos sencillos.	Ejecuta procesos para la producción de un bien o prestación de un servicio de uno o más puestos de trabajo de una especialidad ocupacional específica, considerando las normas de seguridad y control de la calidad en forma creativa y disposición emprendedora.
COMPRENSIÓN Y APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS	Comprende y aplica elementos y procesos básicos del diseño, principios tecnológicos de estructuras, máquinas simples y herramientas informáticas que se utilizan para la producción de un bien o servicio. Comprende y analiza las características del mercado local, regional y nacional y las habilidades y actitudes del emprendedor.	Comprende y aplica principios y procesos del diseño, principios para la transmisión y transformación de movimientos, electricidad y electrónica básica y las herramientas informáticas que se aplican para la producción de bienes y / o servicios. Comprende, analiza y evalúa planes de negocios, normas y procesos para la constitución y gestión de microempresas, salud laboral y legislación laboral.

COMPETENCIAS DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO 2014

Anexo 2
Figura N°3



Código	Denominación	Actividad	Operación	Resumen
1	B	INDUSTRIAS BÁSICAS Y QUÍMICAS	06	Explotación de otros minerales y carbón
2			06	Explotación de petróleo crudo y gas natural
3			07	Explotación de minerales no metálicos
4			08	Actividades de servicios de apoyo para la explotación de minas y petróleo
5			09	Miería Metálica
6			10	Industria Alimentaria, Bebidas y Tabaco
7			11	Industria Textil, Confección y del Cuero
8			12	Industria de la Madera y Muebles
9			13	Industria de Papel
10			14	Industria Química
11			15	Industria Plástica
12			16	Industria Cerámica
13			17	Industria Vidriera
14			18	Industria Farmacéutica
15			19	Industria de Productos Químicos no Metálicos
16			20	Industria Metalúrgica
17			21	Industria de Metales no Ferrosos
18			22	Industria de Metales Ferrosos
19			23	Industria de Máquinas y Equipo
20			24	Industria de Instrumentos de Precisión
21			25	Industria de Máquinas y Equipo Agrícola
22			26	Industria de Máquinas y Equipo Industrial
23			27	Industria de Máquinas y Equipo de Construcción
24			28	Industria de Máquinas y Equipo de Transportación
25			29	Industria de Máquinas y Equipo de Oficinas
26			30	Industria de Máquinas y Equipo de Uso Doméstico
27			31	Industria de Máquinas y Equipo de Uso Especializado
28			32	Industria de Máquinas y Equipo de Uso Agrícola
29			33	Industria de Máquinas y Equipo de Uso Industrial
30			34	Industria de Máquinas y Equipo de Uso de Construcción
31			35	Industria de Máquinas y Equipo de Uso de Transportación
32			36	Industria de Máquinas y Equipo de Uso de Oficinas
33			37	Industria de Máquinas y Equipo de Uso Doméstico
34			38	Industria de Máquinas y Equipo de Uso Especializado

CNOP (CATALOGO NACIONAL DE OFERTA PRODUCTIVA) DEL 2015

Anexo 3
Figura N°4

Diagrama del flujo del proceso (DOP)				
Método <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto				
Tipo <input checked="" type="checkbox"/> Operario <input type="checkbox"/> Material				
Diagrama N°1 Hoja N°1				
Objeto : Control de motor Dc				
Actividad: Realización de la placa de circuito impreso				
Método: Actual				
Lugar: Taller de Robótica				
Elaborado por: Juan Pedro Murillo Gutiérrez				
Resumen		Actual	Proceso	Economía
Operación	0			
Transporte	0			
Espera	1			
Inspección	0			
Almacenamiento	0			
Distancia(mts)	0			
Tiempo(min)	42			
Costos				
Mano obra				
Materia prima				
Otros costos				
Total capital				
Descripción	Distancia (mts)	Tiempo (s)	Símbolo	Observaciones
Cortar la placa al tamaño designado.	0	300s	○→□▽	-Cúter -Placa -Regla -Lápiz -Manos -Vista
Lavar la placa bien.	0	120s	○	-Esponja -Placa -Lavavajillas -Manos -Vista
Llevar a cabo la transferencia térmica	0	120s	○	-Plancha -Placa -Diseño de C.I. -Manos -Vista
Lavar la placa nuevamente	0	60s	○	-Placa -Agua -Manos -Vista
Lijar la placa	0	60s	○	-Manos -Vista -Lija -Placa

Taladrar la placa e insertar un hilo de nylon	0	30s	○	-Manos -Vista -Taladro -Nylon -Placa
Colocar la placa en ácido férrico	0	30s	○	-Manos -Vista -Ácido Férrico -Placa
Esperar que el ácido férrico corra la placa	0	1800s	○	-Manos -Vista -Ácido férrico -Placa
Retirar la placa del ácido férrico	0	60s	○	-Manos -Vista -Ácido férrico -Placa
Taladrar la placa	0	300s	○	-Manos -Vista -Taladro -Placa

Diagrama del flujo del proceso				
Método <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto				
Tipo <input checked="" type="checkbox"/> Operario <input type="checkbox"/> Material				
Diagrama N°1 Hoja N°2				
Objeto : Control de motor Dc				
Actividad: Comprobación de componentes				
Método: Actual				
Lugar: Taller de Robótica				
Elaborado por: Juan Pedro Murillo Gutiérrez				
Resumen		Actual	Proceso	Economía
Operación	0			
Transporte	0			
Espera	0			
Inspección	2			
Almacenamiento	0			
Distancia(mts)	0			
Tiempo(min)	11			
Costos				
Mano obra				
Materia prima				
Otros costos				
Total capital				
Descripción	Distancia (mts)	Tiempo (s)	Símbolo	Observaciones
			○→□▽	

DIAGRAMA DE OPERACIONES (DOP) AÑO 2017 CURSO DE MECATRÓNICA

Figura N°5

Verificar que todos los componentes estén completos	0	60s		-Componentes Electrónicos -Vista																																																														
Utilizar el multímetro para verificar la utilidad de los componentes	0	600s		-Componentes Electrónicos -Multímetro -Manos																																																														
<p>Diagrama del flujo del proceso Método <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto Tipo <input checked="" type="checkbox"/> Operari <input type="checkbox"/> Material</p> <p>Diagrama N°1 Hoja N°3</p> <p>Objeto : Control de motor Dc Actividad: Soldadura de componentes Método: Actual Lugar: Taller de Robótica Elaborado por: Juan Pedro Murillo Gutiérrez</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Proceso</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Operación</td><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Transporte</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Espera</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Inspección</td><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Almacenamiento</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Distancia(mts)</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Tiempo(min)</td><td>66</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Costos</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mano obra</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Materia prima</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Otros costos</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Total capital</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Distancia (mts)</th> <th>Tiempo (s)</th> <th>Símbolo</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Poner a punto el equipo de soldadura</td> <td>1</td> <td>720s</td> <td></td> <td>-Manos -Vista -Cautín -Estaño -Pasta de soldar -Soporte de cautín</td> </tr> </tbody> </table>					Actividad	Actual	Proceso	Economía	Operación	11			Transporte	0			Espera	0			Inspección	4			Almacenamiento	0			Distancia(mts)	1			Tiempo(min)	66			Costos				Mano obra				Materia prima				Otros costos				Total capital				Descripción	Distancia (mts)	Tiempo (s)	Símbolo	Observaciones	Poner a punto el equipo de soldadura	1	720s		-Manos -Vista -Cautín -Estaño -Pasta de soldar -Soporte de cautín
Actividad	Actual	Proceso	Economía																																																															
Operación	11																																																																	
Transporte	0																																																																	
Espera	0																																																																	
Inspección	4																																																																	
Almacenamiento	0																																																																	
Distancia(mts)	1																																																																	
Tiempo(min)	66																																																																	
Costos																																																																		
Mano obra																																																																		
Materia prima																																																																		
Otros costos																																																																		
Total capital																																																																		
Descripción	Distancia (mts)	Tiempo (s)	Símbolo	Observaciones																																																														
Poner a punto el equipo de soldadura	1	720s		-Manos -Vista -Cautín -Estaño -Pasta de soldar -Soporte de cautín																																																														
Limpia la placa de circuito impreso	0	60s		-Manos -Vista -Lija -Placa de C.I.																																																														
Insertar los resistores de acuerdo con los circuitos	0	300s		-Resistores -Placa de C.I. -Manos -Vista																																																														
Soldar los resistores	0	600s		-Manos -Vista -Cautín -Estaño -Soporte de cautín -Placa de C.I. -Resistores																																																														
Insertar los capacitores de acuerdo con los circuitos	0	300s		-Capacitores -Placa de C.I. -Manos -Vista																																																														
Soldar los capacitores	0	600s		-Manos -Vista -Cautín -Estaño -Placa de C.I. -Soporte de cautín -Capacitores																																																														
Insertar los potenciómetros de acuerdo con los circuitos	0	300s		-Potenciómetros -Placa de C.I. -Manos -Vista																																																														
Soldar los potenciómetros	0	600s		-Manos -Vista -Cautín -Estaño -Placa de C.I. -Soporte de cautín -Potenciómetro																																																														
Insertar el integrado de acuerdo con los circuitos	0	60s		-Integrado -Placa de C.I. -Manos -Vista																																																														

DIAGRAMA DE OPERACIONES (DOP) AÑO 2017 CURSO DE MECATRÓNICA

Figura N°6

Soldar integrado el	0	120s		-Manos -Vista -Cautín -Estaño -Placa de C.I. -Soporte de cautín -Integrado																																																																			
Cortar los terminales de los componentes	0	300s		-Manos -Placa de C.I. -Alicate de corte -Componentes																																																																			
<p>Diagrama del flujo del proceso Método <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto Tipo <input checked="" type="checkbox"/> Operari <input type="checkbox"/> Material</p> <p>Diagrama N°1 Hoja N°4</p> <p>Objeto : Control de motor Dc Actividad: Comprobación de soldadura Método: Actual Lugar: Taller de Robótica Elaborado por: Juan Pedro Murillo Gutiérrez</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Proceso</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Operación</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Transporte</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Espera</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Inspección</td><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Almacenamiento</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Distancia(mts)</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Tiempo(min)</td><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Costos</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mano obra</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Materia prima</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Otros costos</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Total capital</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Distancia (mts)</th> <th>Tiempo (s)</th> <th>Símbolo</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verificar que todos los componentes estén bien soldados</td> <td>0</td> <td>60s</td> <td></td> <td>-Componentes Electrónicos -Vista -Manos -Placa</td> </tr> <tr> <td>Utilizar el multímetro para verificar la las pistas</td> <td>0</td> <td>600s</td> <td></td> <td>-Componentes Electrónicos -Multímetro -Manos -Placa</td> </tr> </tbody> </table>					Actividad	Actual	Proceso	Economía	Operación	0			Transporte	0			Espera	0			Inspección	2			Almacenamiento	0			Distancia(mts)	0			Tiempo(min)	11			Costos				Mano obra				Materia prima				Otros costos				Total capital				Descripción	Distancia (mts)	Tiempo (s)	Símbolo	Observaciones	Verificar que todos los componentes estén bien soldados	0	60s		-Componentes Electrónicos -Vista -Manos -Placa	Utilizar el multímetro para verificar la las pistas	0	600s		-Componentes Electrónicos -Multímetro -Manos -Placa
Actividad	Actual	Proceso	Economía																																																																				
Operación	0																																																																						
Transporte	0																																																																						
Espera	0																																																																						
Inspección	2																																																																						
Almacenamiento	0																																																																						
Distancia(mts)	0																																																																						
Tiempo(min)	11																																																																						
Costos																																																																							
Mano obra																																																																							
Materia prima																																																																							
Otros costos																																																																							
Total capital																																																																							
Descripción	Distancia (mts)	Tiempo (s)	Símbolo	Observaciones																																																																			
Verificar que todos los componentes estén bien soldados	0	60s		-Componentes Electrónicos -Vista -Manos -Placa																																																																			
Utilizar el multímetro para verificar la las pistas	0	600s		-Componentes Electrónicos -Multímetro -Manos -Placa																																																																			

DIAGRAMA DE OPERACIONES (DOP) AÑO 2017 CURSO DE MECATRÓNICA

Figura N°7

DIAGRAMA DE GANTT

MES		Noviembre				Diciembre		
Proceso	Operaciones	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°
Montaje y Soldadura	Transferencia térmica							
	Quemado de placa							
	Ensamblado de piezas							
	Presentación final							

DIAGRAMA DE GANTT AÑO 2017 CURSO DE MECATRÓNICA

Figura N°8

AREA DE ROBÓTICA. HOJA DE OPERACIONES

NOMBRES Y APELLIDOS: Rogelio Alfonso Quijpe Huerta

PROFESOR: Edgar Mayta Medina

PRACTICA: Ensamblaje, programación y desensamblamiento del DancingBot

GRADO: 4°
SECCION: 4C

IMP DE ORDEN: 23

1. ORIENTACIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD

- Revisar que estén todas las piezas del robot (baterías, cables, tuercas, etc.)
- Verificar el orden y limpieza del área de trabajo.
- Para evitar problemas seguir la guía del libro.
- Utilizar el programa RobotC.
- Ajustar los aperturas para su revisión.
- Programar y descargar el DancingBot.
- Al momento de desarmar el DancingBot, colocar cada pieza en su lugar.

2. MATERIALES

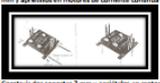
- Piezas necesarias del DancingBot.
- Programa RobotC.
- Hoja de papel

3. MAQUINAS, HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS

- Laptop
- Distorsionadores
- Protoboard

4. PROCEDIMIENTOS Y EJECUCIÓN
Ensamblaje del DancingBot

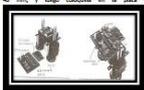
- Localizar los marcos 8 hoyos en la caja de la batería y apriete los soportes de 20mm con tornillos.
- Ajuste los soportes de 35 mm que se encuentran en la caja de la batería. Construir dos soportes 7 mm y apriételos en motores de corriente continua con las tuercas.



- Construir dos soportes 7 mm y apriételos en motores de corriente continua con tuercas.
- Montar los motores de corriente continua con los soportes de 35 mm que se corrigió en los marcos de 8 hoyos.
- Inserte las guías a los platos de las ruedas del motor DC.



1. Conecte la tarjeta CPU y de la placa de la unidad de motor DC usando tornillos y tuercas. Y conectar los soportes de 20 mm que se encuentran en la caja de la batería para hacer los soportes largos de 40 mm, y luego colócalos en la placa de la CPU por medio de tuercas.



2. Coloque la placa del LED y el marco L202 en el marco central y apriete los pernos y tuercas para hacer la braca de DancingBot.

3. Conecte los L202 marcos de los brazos de la DancingBot que se ensamblan en el último paso de la placa de la CPU.



4. Inserte el soporte de 7mm a la rueda y fijar el marco L202 a ella. Se convierte en los que del robot

5. Localice el marco L206 que es una parte del apo de robot en la tarjeta CPU y apriete las con los tornillos y las tuercas.



6. Conecte el cable de alimentación del conector de alimentación de la CPU. Conecte el cable del motor de corriente continua al puerto 6 y el puerto 8 del conector de alimentación del motor DC

7. Con el cable de 3 pines, conectar los pines de salida N° 1, N° 2, N° 3 y N° 4 de la CPU al puerto N° 1, N° 2, N° 3 y N° 4 del motor de corriente continua placa de la unidad. Con el cable de 3 pines, conectar juntas LED para los pines de SALIDA N° 5 y N° 6 de la placa de la CPU.

HOJA DE OPERACIONES AÑO 2017 CURSO DE MECATRÓNICA

Figura N°9

U.E. Subsección Dan Roca - Arica

El Dan Roca, quien a la luz de la ciencia y la tecnología de la robótica

(Año 2017)

Programación del DancingBot

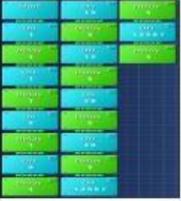
1. Abrir el programa Logic



2. Crear el programa

1.	2.	3.	4.	5.
Start	Delay 1s	Port 6 On	Delay 1s	Port 5 On
Port 5 On	Delay 1s	Port 5 Off	Delay 1s	Port 5 On
Port 5 On	Delay 1s	Port 5 Off	Delay 1s	Port 5 On
Port 5 On	Delay 1s	Port 5 Off	Delay 1s	Port 5 On
Port 5 On	Delay 1s	Port 5 Off	Delay 1s	Port 5 On
Port 5 On	Delay 1s	Port 5 Off	Delay 1s	Port 5 On
Port 5 On	Delay 1s	Port 5 Off	Delay 1s	Port 5 On
Port 5 On	Delay 1s	Port 5 Off	Delay 1s	Port 5 On
Port 5 On	Delay 1s	Port 5 Off	Delay 1s	Port 5 On

6.



U.E. Subsección Dan Roca - Arica

El Dan Roca, quien a la luz de la ciencia y la tecnología de la robótica

(Año 2017)

- Consiste en que se enciende el puerto 6, tiene una demora de 1 segundo y se apaga.
- Se enciende el puerto 6, se demora 1 segundo, se apaga y se demora 1 segundo; se enciende el puerto 5, se demora 1 segundo, se apaga y se demora 1 segundo.
- Se encienden los puertos 5 y 6, se demora 1 segundo, se apagan y se demoran 1 segundo; se enciende el puerto 6, se demora 1 segundo, se apaga y se demora 1 segundo; se enciende el puerto 5, se demora 1 segundo, se apaga y se demora 1 segundo.
- Se enciende el puerto 5, se demora 1 segundo y se apaga; se enciende el puerto 6, se demora 1 segundo y se apaga; se enciende el puerto 7, se demora 1 segundo y se apaga.
- Se encienden los puertos 5 y 6, se demoran 1 segundo y se apagan; se enciende el puerto 6, se demora 1 segundo y se apaga; se enciende el puerto 5, se demora 1 segundo y se apaga; se encienden los puertos 5,6 y 7, se demoran 1 segundo y se apagan.
- Se enciende el puerto 1, se demora 1 segundo y se apaga; se enciende el puerto 2, se demora 1 segundo y se apaga; se encienden los puertos 3 y 5, se demoran 1 segundo y se apagan; se encienden los puertos 2 y 6, se demoran 1 segundo y se apagan; se encienden los puertos 1, 2, 5, 6 y 7 se demoran 1 segundo y se apagan.

3. Descargarlo en el DancingBot



Cable de Conexión USB

Desarmamiento del DancingBot

- Se quitan los tornillos y tuercas.



- Se quitan las partes de tamaño considerable (brazos, piernas, etc.)
- Se quitan las partes pequeñas (LEDs y Buzzer).
- Se guardan en la caja de herramientas y se le da un informe al profesor.

HOJA DE OPERACIONES AÑO 2017 CURSO DE MECATRÓNICA

Figura N°10

U.E. Subsección Dan Roca - Arica

El Dan Roca, quien a la luz de la ciencia y la tecnología de la robótica

(Año 2017)

5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIANTE

El DancingBot es un robot interactivo que puede ser programado con diferentes funciones como que solo se prende un LED, hasta hacerlo bailar como lo dice su nombre utilizando el programa Logic que es un programa creado para poder crear el programa interactivo y descargarlo en el robot para que pueda realizar los diferentes movimientos y acciones.

6. CAPACIDAD: Opera	DESTREZA: Realiza	INDICADOR: → Aprende a armar un robot. → Aprende a programar un robot. → Aprende a utilizar el programa Logic. → Aprende a desarmar el robot.
------------------------	----------------------	---

7. ESQUEMAS Y GRAFICOS DE DESARROLLO

Robot Terminado



robobots.com

8. OBSERVACIONES DEL EDUCADOR

.....

.....

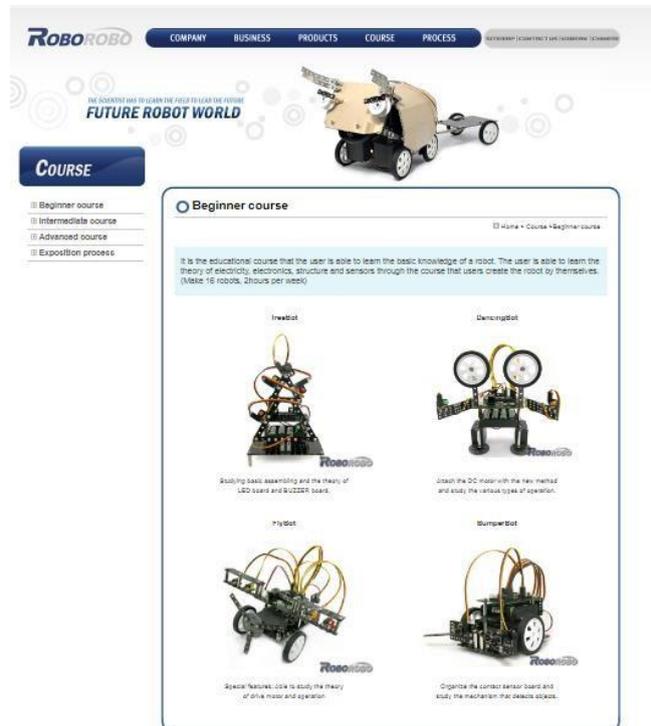
.....

.....

HOJA DE OPERACIONES AÑO 2017 CURSO DE MECATRÓNICA

Anexo 4

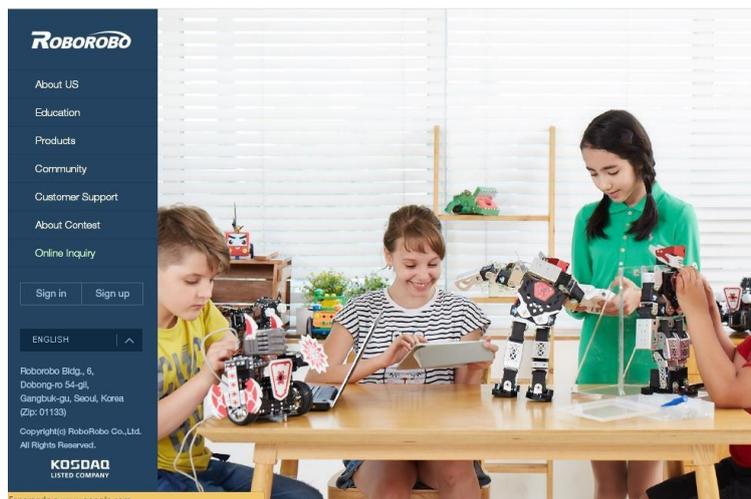
Figura N°11



http://roborobo.koreasme.com/course_01_beginner.html

(Empresa ROBOROBO página web aun en funcionamiento 2015)

Figura N°12



<https://eng.roborobo.co.kr/main>

(Empresa ROBOROBO página web actual 2022)