



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERIA EN TELEINFORMATICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA  
CIENCIAS BÁSICAS, BIOCONOCIMIENTO Y  
DESARROLLO INDUSTRIAL**

**TEMA  
“PROTOTIPO DE COMPONENTE EDUCATIVO  
DESARMABLE BASADO EN UN BLOQUE  
PROGRAMABLE PARA EVALUAR UNA ELEVADORA DE  
CARGA RETRÁCTIL”**

**AUTOR  
VERA MERA TONY BRYAN**

**DIRECTORA DEL TRABAJO  
ING. SIST. GARCIA TORRES INGRID ANGELICA, MG.**

**GUAYAQUIL, NOVIEMBRE 2020**



**ANEXO XI.**  
**FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

<b>REPOSITORIONACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>		
<b>FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>		
<b>PROTOTIPO DE COMPONENTE EDUCATIVO DESARMABLE BASADO EN UN BLOQUE PROGRAMABLE PARA EVALUAR UNA ELEVADORA DE CARGA RETRÁCTIL</b>		
<b>AUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Vera Mera Tony Bryan	
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Ing.Comp Plaza Vargas Ángel Marcel MSG / Ing. García Torres Ingrid Angelica, MG.	
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad de Guayaquil	
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Facultad Ingeniería Industrial	
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>	Ingeniería en Teleinformática	
<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Tesis	
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>		<b>No. DE PÁGINAS:</b> 123
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Tecnología Electrónica	
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Prototipo desarmable, bloque programable, programación, evaluador, elevadora carga, Retráctil.	
<p>La robótica, mecatrónica e inteligencia artificial a nivel mundial se está implementando con más fuerza en la educación, es enfatizada como el eje de desarrollo para todos los países, con ello no está demás que es una gran herramienta para diversas aplicaciones educativas principales tales como: ciencias, programación, física, matemáticas y electrónica, la amplia y diversas aplicaciones ayuda a que los estudiantes obtengan y desarrollen nuevas habilidades de creatividad, pensamiento sistemático, cognitivo y sus diversos enfoques para la resolución de problemas.</p> <p>En los establecimientos de equipos electrónicos orientados a la robótica para procesos educativos existen múltiples alternativas para prácticas de robóticas educativas que conllevan en ellas partes y piezas diversas.</p> <p>En estos últimos años las entidades educativas no pagadas, no cuentan con recursos debidos para adquirir estos insumos que están ponderados a precios altos.</p> <p>Por ende, este proyecto está orientado a la implementación de un prototipo de robot educativo totalmente desmontable teniéndolo a un precio asequible para el usuario eh instituciones educativas.</p> <p>Teniendo una guía de usuario y recomendaciones para su correcta manipulación en sus diversas prácticas educativas</p>		

Robotics, mechatronics and artificial intelligence worldwide are being implemented with more outside in education, it is emphasized as the axis of development for all countries, with this it is not enough that it is a great tool for various main educational applications such as: science, programming, physics, mathematics, and electronics, the wide and diverse applications help students gain and develop new skills in creativity, systematic thinking, cognitive, and their various approaches to problem solving.

In the establishments of electronic equipment oriented to robotics for educational processes, there are multiple alternatives for educational robotics practices that involve different parts and pieces.

In recent years, unpaid educational entities do not have the necessary resources to acquire these inputs, which are weighted at high prices.

Therefore, this project is aimed at the implementation of a fully removable educational robot prototype, having it at an affordable price for the user in educational institutions.

Having a user guide and recommendations for its correct handling in its various educational practices

ADJUNTO PDF:	SI	X	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0987352018		E-mail: Tony.veram@ug.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Ramón Maquilón Nicola		
	Teléfono: 593-2658128		
	E-mail: direccionTi@ug.edu.ec		



**ANEXO XII.  
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE  
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO  
EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA  
OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

---

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **VERA MERA TONY BRYAN**, con C.C. No. **0930971452**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es “**PROTOTIPO DE COMPONENTE EDUCATIVO DESARMABLE BASADO EN UN BLOQUE PROGRAMABLE PARA EVALUAR UNA ELEVADORA DE CARGA RETRÁCTIL**” son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Tony Bryan", written over a horizontal line.

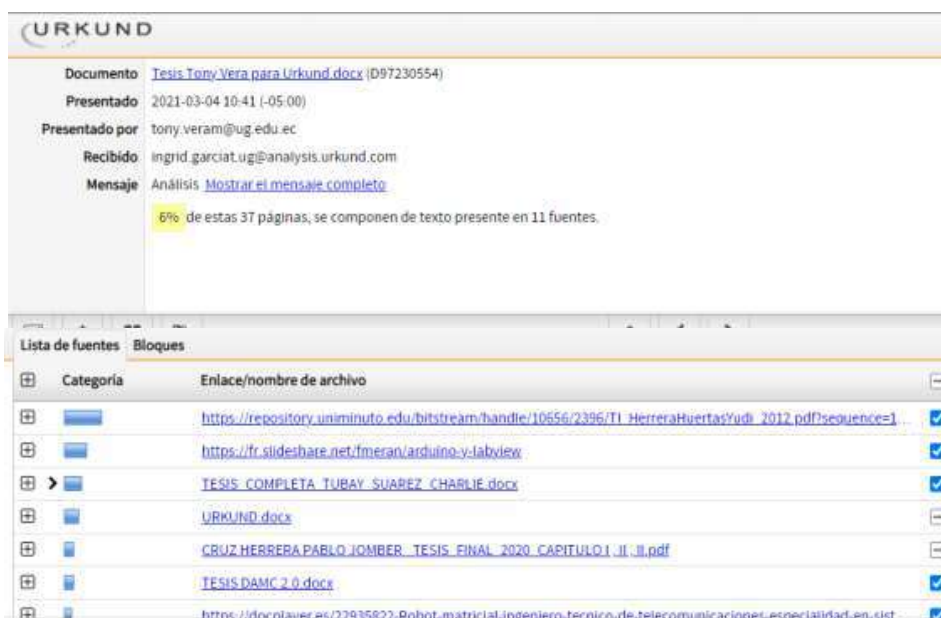
**VERA MERA TONY BRYAN.**  
**C.C.No. 0930971452**



**ANEXO VII.**  
**CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Habiendo sido nombrado ING. INGRID ANGÉLICA GARCÍA TORRES, tutora del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por VERA MERA TONY BRYAN, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA. Se informa que el trabajo de titulación: PROTOTIPO DE PLATAFORMA DE CARGA ROBÓTICA EDUCATIVA DESMONTABLE DE BAJO COSTO BASADO EN UN BLOQUE PROGRAMABLE, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio URKUND quedando el 6 % de coincidencia.



<https://secure.arkund.com/old/view/92793664-558664-108756#DYg7DgJBDMXuMrWFJnnJfLgKokArQFuWzZaIuzONZftbPme53iqGLSwm1rGB44YLT7zhHV9vIISRIUfLAyVqqKOBjkFUwggnRKxMYpA05p1y7u9jf+3b49ie5VovNUf24c0U2Wf29vsD>



firmado electrónicamente por:  
**INGRID**  
**ANGÉLICA**  
**GARCÍA TORRES**

**ING. GARCÍA TORRES INGRID ANGELICA, MG**  
**DOCENTE TUTOR**  
**CC: 1308497682**  
**FECHA: 07/03/2021**



**ANEXO VI.**  
**CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO**  
**DE TITULACIÓN**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

Guayaquil, 28 de septiembre del 2020.

Sr (a).

**Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.**

Director (a) de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **“PROTOTIPO DE COMPONENTE EDUCATIVO DESARMABLE BASADO EN UN BLOQUE PROGRAMABLE PARA EVALUAR UNA ELEVADORA DE CARGA RETRÁCTIL”** del estudiante **VERA MERA TONY BRYAN**, indicando que ha(n) cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que la estudiante está apta para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

---

**ING. INGRID ANGELICA GARCIA TORRES, MG.**  
 TUTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
**C.C. 1308497682**



**ANEXO VIII. INFORME DEL DOCENTE REVISOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**



Guayaquil, 23 de Marzo del 2021.

Sr (a).

**Ing. Annabelle Lizarzaburu Mora, MG.**

Director (a) de Carrera Ingeniería en Teleinformática / Telemática

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **“PROTOTIPO DE COMPONENTE EDUCATIVO DESARMABLE BASADO EN UN BLOQUE PROGRAMABLE PARA EVALUAR UNA ELEVADORA DE CARGA RETRÁCTIL”** de la estudiante **VERA MERA TONY BRYAN**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 17 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



firmado electrónicamente por:  
**ANGEL MARCEL**  
**PLAZA VARGAS**

---

ING.PLAZA VARGAS ANGEL MARCEL, MSC.

DOCENTE TUTOR REVISOR

C.C: 0915953665

FECHA: 23 / 03 / 2021

## **Dedicatoria**

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia. Para mis padres Tomas y Sonia, por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de Amor y sin pedir nunca nada a cambio.

Para mi esposa Katherine, a ella también le dedico esta Tesis. Por su paciencia, por su comprensión, por su empeño, por su fuerza, por su Amor, por ser tal y como es, ... porque la quiero. Realmente ella me llena por dentro para conseguir un equilibrio que me permita dar el máximo de mí. Nunca le podré estar suficientemente agradecido.

Para mi Hermana, Kiara. Su incondicional ayuda y constante apoyo en el transcurso de mi vida y espero estar allí para ella cuando también me necesite que Dios me la Guarde y me la proteja siempre a cada miembro de la familia.

Vera Mera Tony Bryan



### **Agradecimiento**

La vida se encuentra llena de un sinnúmero de retos, y uno de ellos es estudiar la Universidad. Tras verme dentro de ella, me he fijado que más allá de ser una meta, un reto o un título, es una base sólida para mi entendimiento, así como lo fueron la escuela y el colegio, dándome así una visión para el mundo que me he visto enfocado, sino a su vez para prepararme sobre lo concerniente a la vida y el futuro que tengo en mente.

Agradezco a la institución que me acogió y más aun a mis maestros por sus esfuerzos y su paciencia para que finalmente pudiera graduarme como un buen profesional.

Vera Mera Tony Bryan

## Índice General

Nº	Descripción	Pág.
	Introducción	1

### Capítulo I. Problemática

Nº	Descripción	Pág.
1.1.	Planteamiento del problema	2
1.1.1.	Ubicación del problema en un contexto.	2
1.1.2.	Situación conflicto.	3
1.1.3.	Causas y consecuencias del problema.	3
1.1.4.	Delimitación del problema.	4
1.1.5.	Formulación del problema.	4
1.1.6.	Evaluación del problema.	5
1.1.7.	Alcance del problema.	5
1.2.	Objetivos de la investigación	6
1.2.1.	Objetivo general.	6
1.2.2.	Objetivos específicos.	6
1.3.	Justificación e importancia de la investigación	6

### Capítulo II. Marco Teórico

Nº	Descripción	Pág.
2.1.	Antecedentes del estudio	8
2.1.1.	Matriz De Análisis.	11
2.2.	Fundamentaciones	28
2.2.1.	Fundamentación teórica.	28
2.2.2.	Preguntas científicas a contestarse	28
2.3.	Definiciones conceptuales	30
2.3.1.	Métodos De Fuentes De Alimentación.	30
2.3.2.	Baterías.	38
2.3.3.	Arduino.	41
2.3.4.	Sensores o actuadores.	46
2.3.5.	Motores.	51
2.3.6.	Cable Dupont macho a hembra.	54

Nº	Descripción	Pág.
2.3.7.	Láminas de acrílico transparente.	55
2.3.8.	Lenguajes de programación.	56

### Capítulo III.

#### Metodología

Nº	Descripción	Pág.
3.1.	Propuesta	59
3.2.	Metodología	60
3.2.1.	Metodología Bibliográfica	60
3.2.2.	Metodología Experimental	61
3.2.3.	Factibilidad técnica	62
3.2.4.	Factibilidad legal.	69
3.2.5.	Factibilidad económica.	69
3.2.6.	Factibilidad operacional.	69
3.2.7.	Recursos de construcción.	69
3.2.8.	Procedimiento.	70
3.2.9.	Diseño y construcción.	71
3.2.10.	Prueba de funcionalidad	79
3.3.	Conclusiones y recomendaciones	81
3.3.1.	Conclusiones.	81
3.3.2.	Recomendaciones.	81
	Anexos	84
	Bibliografía	98

**Índice de tablas**

Nº	Descripción	Pág.
1	Artículos revisados.	12
2	Diagrama de descripción de integrado.	50
3	Cuadro de valores.	70

## Índice de figuras

Nº	Descripción	Pág.
1	Respuesta pregunta científica 1 de encuesta	29
2	Respuesta pregunta científica 2 de encuesta	29
3	Respuesta pregunta científica 3 de encuesta	29
4	Respuesta pregunta científica 4 de encuesta	30
5	Respuesta pregunta científica 5 de encuesta	30
6	Diagrama esquemático de fuente de alimentación lineal.	31
7	Transformador.	32
8	Rectificador.	32
9	Filtro.	33
10	Regulador.	33
11	Diagrama esquemático de fuente de alimentación conmutada.	34
12	Rectificación y filtrado.	34
13	Conmutación.	35
14	Rectificación y filtrado secundario.	35
15	Controlador.	36
	Diagrama esquemático de funcionamiento de cargador de batería	
16	con desconexión automática.	37
17	Batería vista interna.	40
18	Arduino LilyPad.	42
19	Arduino Mega y Fio.	43
20	Arduino Pro.	43
21	Arduino Nano.	44
22	Arduino BT y Mini.	44
23	Arduino esquemático.	46
24	Sensor de presión MF01.	47
25	Modelo esquemático del sensor de presión.	48
26	Célula de presión o carga.	48
27	Amplificador HX711.	49
28	Diagrama esquemático de HX711.	49
29	Característica eléctricas de HX711.	51
30	Motor de corriente continua vista interna.	52

Nº	Descripción	Pág.
31	Motor reductor.	52
32	Motor Geared Down.	53
33	Servos motores.	53
34	Diagrama esquemático de servo motores.	54
35	Cable Dupont macho a hembra.	55
36	Prototipo montado en láminas de acrílico.	55
37	Figura de Microsoft Basic.	56
38	Lenguaje de programación C y C++.	57
39	Lenguaje de programación Matlab.	57
40	Lenguaje de programación Python.	58
41	Arduino.	62
42	Figura de plataforma de Arduino.	63
43	Arduino uno.	63
44	Motores de engranaje de doble eje.	64
45	Servo motor.	65
46	Llantas para motores de engranaje de doble eje.	65
47	Batería.	66
48	Descarga de Arduino IDE.	67
49	Contribución para Software Arduino.	67
50	Instalación Arduino.	68
51	Multisim.	68
52	Base prefabricada de acrílico.	71
53	Arduino Uno.	72
54	Módulo de comunicaciones de bluetooth HC-06 o HC-05.	72
55	Ruedas.	73
56	Alimentación de la batería de ion litio.	73
57	Chasis de prototipo de carga robótica.	74
58	Prueba de componentes electrónicos.	74
59	Tornillos, separadores, tuercas y base de tornillos.	74
60	Acrílico base de prototipo de carga robótica.	75
	Acrílico superior con módulo bluetooth y placa principal Arduino	
61	Uno	75

Nº	Descripción	Pág.
62	Prototipo final de carga robótico.	76
63	Diagrama de fuente de voltaje para carga de batería de ion litio.	76
64	Diagrama esquemático del cargador de batería.	77
65	Cargador de batería imagen # 1.	77
66	Cargador de batería imagen # 2.	78
67	Código principal del sensor de presión.	78
68	Código total implementado con el brazo robótico.	79

**Índice de Anexos**

Nº	Descripción	Pág.
1	Ley de Propiedad Intelectual - Ecuador	84
2	Código fuente de prototipo de carga robótica	87
3	Programación de sensor de presión	88
4	Programación de brazo robótico	89
5	Formato de Encuesta realizada	92
6	Respuestas obtenidas de encuesta realizada	94





## ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)



### FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

---

#### **“PROTOTIPO DE COMPONENTE EDUCATIVO DESARMABLE BASADO EN UN BLOQUE PROGRAMABLE PARA EVALUAR UNA ELEVADORA DE CARGA RETRÁCTIL”**

**Autora:** / Vera Mera Tony Bryan

**Tutora:** Ing. García Torres Ingrid Angelica.

La robótica, mecatrónica e inteligencia artificial a nivel mundial se está implementando con más fuerza en la educación, es enfatizada como el eje de desarrollo para todos los países, con ello no está demás que es una gran herramienta para diversas aplicaciones educativas principales tales como: ciencias, programación, física, matemáticas y electrónica, la amplia y diversas aplicaciones ayuda a que los estudiantes obtengan y desarrollen nuevas habilidades de creatividad, pensamiento sistemático, cognitivo y sus diversos enfoques para la resolución de problemas.

En los establecimientos de equipos electrónicos orientados a la robótica para procesos educativos existen múltiples alternativas para prácticas de robóticas educativas que conllevan en ellas partes y piezas diversas.

En estos últimos años las entidades educativas no pagadas, no cuentan con recursos debidos para adquirir estos insumos que están ponderados a precios altos.

Por ende, este proyecto está orientado a la implementación de un prototipo de robot educativo totalmente desmontable teniéndolo a un precio asequible para el usuario e instituciones educativas.

Teniendo una guía de usuario y recomendaciones para su correcta manipulación en sus diversas prácticas educativas.

**Palabras Claves:** Prototipo de bloque programable, electrónica, sensor de presión, programación de sensor de presión, didáctico.



## ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)



### FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

---

#### **"PROTOTYPE OF DISASSEMBLY EDUCATIONAL COMPONENT BASED ON A PROGRAMMABLE BLOCK TO EVALUATE A RETRACTABLE LOAD LIFT"**

**Author:** Vera Mera Tony Bryan.

**Advisor:** CE. Garcia Torres Ingrid Angelica.

Robotics, mechatronics and artificial intelligence are being implemented worldwide with more strength in education, it is emphasized as the axis of development for all countries, with this it is not just a great tool for various main educational applications such as: science, programming, physics, mathematics, and electronics, but also the wide and diverse applications help students gain and develop new skills in creativity, systematic thinking, cognitive, and their various approaches to problem solving.

In the establishments of electronic equipment oriented to robotics for educational processes, there are multiple alternatives for educational robotics practices that involve different parts and pieces.

In recent years, free educational entities do not have the necessary resources to acquire these inputs, which are weighted at high prices.

Therefore, this project is aimed at the implementation of a fully removable educational robot prototype, having it at an affordable price for the user in educational institutions.

Having a user guide and recommendations for its correct handling in its various educational practices.

**Keywords:** Programmable block prototype, electronics, pressure sensor, pressure sensor programming, didactic.



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

---

**UNIDAD DE TITULACIÓN**

**PROTOTIPO DE PLATAFORMA DE CARGA ROBÓTICA EDUCATIVA  
DESMONTABLE DE BAJO COSTO BASADO EN UN BLOQUE  
PROGRAMABLE**

**Autor:** Vera Mera Tony Bryan

**Tutor:** Ing. García Torres Ingrid Angelica, MG.

**Resumen**

La robótica, mecatrónica e inteligencia artificial a nivel mundial se está implementando con más fuerza en la educación, es enfatizada como el eje de desarrollo para todos los países, con ello no está demás que es una gran herramienta para diversas aplicaciones educativas principales tales como: ciencias, programación, física, matemáticas y electrónica, la amplia y diversas aplicaciones ayuda a que los estudiantes obtengan y desarrollen nuevas habilidades de creatividad, pensamiento sistemático, cognitivo y sus diversos enfoques para la resolución de problemas.

En los establecimientos de equipos electrónicos orientados a la robótica para procesos educativos existen múltiples alternativas para prácticas de robóticas educativas que conllevan en ellas partes y piezas diversas.

En estos últimos años las entidades educativas no pagadas, no cuentan con recursos debidos para adquirir estos insumos que están ponderados a precios altos.

Por ende, este proyecto está orientado a la implementación de un prototipo de robot educativo totalmente desmontable teniéndolo a un precio asequible para el usuario en instituciones educativas.

Teniendo una guía de usuario y recomendaciones para su correcta manipulación en sus diversas prácticas educativas

## **Introducción**

La ciencia automática “ROBOTICA” orientada a la educación de una de las herramientas más oportuna para el desglose del aprendizaje en los estudiantes, de la cual motiva y genera interés en una amplia sección de asignaturas tales como: electrónica, informática, programación, física. Este método de aprendizaje genera una participación constante porque obliga al estudiante a interactuar con los componentes y un sinnúmero de partes físicas del prototipo. Haciendo que el usuario empiece a desarrollar su creatividad, innovación y destreza al instante de toma de decisiones.

En las instalaciones educativas el docente mantiene un papel importante como guía en el proyecto de formación estudiantil con el debido tiempo se convierte en un impartidor de enseñanza.

Hoy en día las diversas instituciones educativas como colegios, escuelas eh universidades no pagadas en el Ecuador, no cuentan con materiales y herramientas necesarias para implementar la enseñanza de la Robótica educativa, esto conlleva por los exorbitantes costos de los precios en el mercado para adquirir estos equipos. Por ende, se debe realizar un análisis y estudio exhaustivo para aportar a una solución a este inconveniente

La parte principal de prototipo se basa en un bloque programable que tiene un sinnúmero de controlares básicos que también es conocida como “PLACA CENTRAL”, dicha placa ayuda a la comunicación y gestión de los diversos componentes electrónicos. Para el diseño base de la placa se enfocó en el microcontrolador “ARDUINO”, es conocido por su bajo costo, funcionamiento y su amplia gama de versatilidad en proyectos en donde permite que la manera de ingresar comandos o sentencias a nuestro proyecto sea en un ambiente amigable y entretenido

Para el diseño de los diferentes complementos del prototipo algunas piezas fueron diseñadas en programa de diseño gráfico AutoCAD lo cual permite simulaciones en 3D obteniendo las idóneas gracias a dicha herramienta.

## **Capítulo I.**

### **Problemática**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

##### **1.1.1. Ubicación del problema en un contexto.**

La historia del mundo y el desarrollo de la humanidad están estrechamente relacionados con los descubrimientos e invenciones que ha realizado el ser humano a lo largo de los tiempos. (Vega, 2012). Haciendo referencia a la cita anterior, la innovación de la humanidad va fomentándose con orientación a invenciones que dan aportes muy sólidos en dichos avances.

Hoy por hoy, más aún con la situación que vivimos mundialmente, hemos evidenciado como la ciencia y la tecnología avanza a pasos agigantados, y es importante mencionar que el siglo XXI se caracteriza por la conquista de la ciencia y la tecnología en todos los ámbitos de la vida, las cuales han transformado la manera de pensar, sentir e incluso actuar de las personas en cualquier entorno que se desenvuelvan incluido la propia educación (Garcés Suárez, Garcés Suárez, & Alcívar Fajardo, 2016); estos autores, hacen énfasis a la tecnología y sus diversos avances los cuales ayudan hasta a la educación, haciéndola más fácil de comprender cuando está orientada a la implementación.

La digitalización de casi todo, sumada a los avances en robótica, nos propone un futuro que posibilita la democratización y personalización a gran escala del acceso a máquinas muy complejas, y vemos que las capacidades de los robots están en aumento, ya que pueden realizar cálculos más complejos, utilizan sensores más precisos y activadores de mejor calidad para interactuar con el mundo (Rus, 2018), es decir, las diversas implementaciones a la tecnología están orientadas a hacer que los trabajos sean semiautomáticos debido a sensores de precisión con funciones totalmente fijas en la cual cada ejecución de trabajo obtenga como resultado un trabajo inmejorable.

Con base en estas conceptualizaciones básicas se puede percibir la importancia de la robótica en la educación de las personas, siendo esta “una rama interdisciplinaria de la ingeniería que está estrechamente ligada con las ingenierías mecánica, electrónica, eléctrica, teoría del control y de las ciencias de la computación” (Hernández Heras, 2017); destacándose la manera viable que las diversas ingenierías hacen que la implementación de la robótica en la educación sea próspera y mejorable en el transcurso del tiempo.

Considerando la importancia de la robótica educativa y su variedad de beneficios, se está atestiguando un aumento del protagonismo de la misma en aulas de nivel secundario e incluso de primaria (ACAYA, 2019); por lo que ésta adquiere una importancia aún mayor en la educación superior donde los resultados del aprendizaje se ven reflejados, en muchas ocasiones, en la presentación de prototipos robóticos muy variados entre nuevos o mejorados, considerando, mano a mano, los recursos necesarios para la creación, sus costos y el proceso de montaje o realización.

### **1.1.2. Situación conflicto.**

La robótica educativa es un concepto que, a nivel nacional, es de uso utópico; ya que a pesar de ser una materia interdisciplinaria y de poseer ventajas como avivar el aprendizaje de varias áreas también posee una desventaja estrechamente relacionada con la misma, que es la falta de conocimiento que poseen los docentes que tienen a cargo impartir los conceptos necesarios a conocer en las distintas disciplinas o áreas; adicional, se es conocido, que muchos de los recursos utilizados para la elaboración de prototipos robóticos tienen un costo elevado, mantenimientos caros e incluso un margen de peligro por operatividad que muchas veces es obviado.

Por lo que, al crear un prototipo robótico (sea el que sea), el uso empírico de los recursos es uno de los acontecimientos más significativos debido al desconocimiento de las características propias de los elementos a utilizar (Martínez Cruz, 2018); en otras palabras, el uso específico y concreto de los diversos recursos no es completamente conocido incluida las particularidades de los elementos o su composición y su sinnúmero de aplicaciones.

### **1.1.3. Causas y consecuencias del problema.**

#### ***1.1.3.1. Causas.***

- Prototipos robóticos de costos elevados.
- Falta de conocimiento de beneficios de la robótica educativa.
- Carencia de prototipos económicos.
- Poco impacto de la robótica por el precio de sus recursos.

#### ***1.1.3.2. Consecuencias.***

- Debido a los costos elevados de equipos robóticos incluyendo sus partes y piezas, estos pueden ser adquiridos por instituciones educativas que manejen recursos entre moderados y altos y que incluso manejen presupuestos anuales que tienen como fin la compra de estos productos.

- A pesar de los múltiples beneficios de la robótica, a nivel educativo existe una total desinformación de la misma, por lo que la interconexión de las diferentes áreas disciplinarias tanto para docentes como para estudiantes no es efectivamente aprovechada.
- Los avances tecnológicos debido a la orientación a reemplazar procesos existentes para hacerlos más eficientes, van mano a mano del aumento relativo de costos en el corto plazo, ya que, por lo general, los beneficios de nuevas implementaciones se ven reflejadas a largo plazo; por lo que, a pesar de primero realizarse prototipos de los distintos proyectos robóticos que pueden existir, estos requieren recursos actualizados para que se desenvuelvan de manera más óptima y lo más acercado a la realidad actual por lo que es de suponer uso de recursos, monetariamente, no económicos.
- Considerando la consecuencia ibídem y señalando el detalle económico como punto focal, la evidencia de importancia de la robótica se ve reducida solo a la teoría y muy pocas veces representado a la práctica, por lo que esto reduce la atracción hacia el aprendizaje de la robótica y sus beneficios.

#### **1.1.4. Delimitación del problema.**

A nivel nacional, y con más detalle, a nivel de Guayaquil, cuando se escucha sobre prototipos robóticos o eventos que incluyen creaciones robóticas, estos en su gran parte se ven representados por equipos de las diferentes universidades o clubes de robótica, por lo que esto nos lleva a deducir que los conocimientos, capacidades y recursos necesarios para la creación de un prototipo de carga robótica pueden ser solventados mayormente por estudiantes universitarios que cursan carreras de ingenierías a partir de un cuarto o quinto nivel.

#### **1.1.5. Formulación del problema.**

Sosteniendo como referencia principal el planteamiento general del problema con su debida delimitación, se plantea la siguiente interrogante:

¿La creación de un prototipo robótico desmontable programable con enfoque educativo, podrá ser un acicate inicial que mantenga y mejore la motivación por el aprendizaje en la carrera de Ingeniería en Teleinformática de la Universidad de Guayaquil en todas las áreas necesarias para la creación del mismo?

### 1.1.6. Evaluación del problema.

Los aspectos a evaluar en el presente trabajo son:

**Claro.** - En este ítem abarca la parte que enfatiza en realizar una investigación minuciosa y profunda para así identificar el principal problema y orientar la idea al aporte para solucionar el inconveniente.

**Evidente.** - En este trabajo de titulación se brinda soluciones precisas y concisas que puedan ser interpretadas por cada uno de los interesados, permitiendo ayudar con opiniones y opciones para mejorar el proyecto de investigación.

**Concreto.** - Se estima presentar un preciso de investigación que no sea tan prolongado al contrario se estima que sea de forma directa y concisa, pero a su vez infalible al momento de resolver la problemática plasmada.

**Relevante.** - Este aporte es totalmente relevante para la comunidad educativa en diversas partes dando a conocer una herramienta académica para obtener los diversos conocimientos que nos brinda la robótica educativa.

**Factible.** - La elaboración de este prototipo nos ayudara a obtener una solución viable para el problema establecido, donde esta orientamos a culminarse el diseño en implementación en un corto periodo de tiempo.

**Identifica los productos esperados.** - Elaborar la creación de un prototipo robótico educativo se genera de tal forma que brinde excelentes aportaciones para el estudiantado, además con la perspectiva que tiene el desarrollo del bloque programable obtendremos un desenlace para su debida adquisición.

### 1.1.7. Alcance del problema.

Se elaborará un prototipo de robot educativo de precio económico que está orientado a usuarios e instituciones que no cuenten con un presupuesto alto o ayuda monetaria para adquirir los recursos necesarios para la ejecución de este trabajo, por lo que, para su correcto uso y elaboración, se menciona lo siguiente:

**Estructura Del Robot Educativo:** El modelo contará con un bloque principal programable conocido como BOT-CORE el cual estará basado en la tecnología de microcontrolador Arduino, por lo que facilitará la comunicación y manipulación a nivel físico como lógico con los diversos componentes tales como: motores, sensor seguidor de línea, buzzer, sensor ultrasónico, sensor de presión a demás cabe considerar que tendrán sus piezas hechas en impresoras 3D para el ensamblaje del prototipo.



**Comunicación Inalámbrica:** La comunicación para la manipulación del prototipo será a través de un módulo bluetooth que tendrá su modelo HC-05 o el HC-06

**Movilidad:** La diversa configuración y modificación de los grados de los motores y servomotores del prototipo deben ser exactos en su manipulación de su cálculo de giro

**Alimentación:** Módulo de alimentación y distribución del voltaje para todo el robot debe ser estimado con el cálculo de consumo/ hora que genera cada componente de prototipo

**Programación:** la plataforma para ejecutar el sistema de inclusión de sentencias será en un entorno gráfico MBLOCK que está basado en SCRATCH, lo cual resulta más sencillo y entretenido al instante de programar

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo general.**

El objetivo general de este trabajo es:

Construir un prototipo de carga robótica desmontable en un bloque programable a un costo asequible orientado a estudiantes con conocimientos mínimos de cuarto nivel de la carrera Ingeniería en Teleinformática de la Universidad de Guayaquil.

### **1.2.2. Objetivos específicos.**

- Recopilar información teórica para el estudio del estado del arte.
- Evaluar los sensores y actuadores para el diseño de una plataforma de carga robótica.
- Diseñar las funciones a usar en una plataforma de carga robótica.
- Diseñar el sistema de carga de la batería que usará el prototipo robótico desarmable y el bloque programable con finalidad educativa

## **1.3. Justificación e importancia de la investigación**

La implementación del prototipo robótico va a lograr que la calidad de la enseñanza en diversas instituciones educativas como una técnica que pueda ser implementada como método de estudio haciendo que la forma de enseñar tanto como los procesos de la enseñanza sea más llevaderos como lo hace la robótica educativa, en la cual se destruyen diversos paradigmas en los que se manejan en la actualidad sobre asignaturas muy teóricas pero con esto podemos darle un enfoque también práctico como en algunas asignaturas tales como Informática, programación, electrónica, física teniendo a la mano las posibles soluciones a diversos problemas que se planteen con una manera más práctica y con la debida manipulación de piezas impresas en impresoras en 3D y sus debidos componentes

electrónicos dándole a los usuarios cierta motivación a la innovación de la creación de prototipos asequibles para los diversos de usuarios en especial para institución educativas.

Al culminar la investigación se ofrecerá como solución un producto terminado el cual es el prototipo educativo capaz de cumplir con todas las expectativas que se requiera para el proceso de aprendizaje a un precio totalmente económico, para plasmar este proceso será necesario utilizar algunos instrumentos para el diseño y piezas en 3D como el software de AutoCAD y citar conceptos de electrónica básica y aplicada para la correcta elaboración del bloque programable principal haciéndole en si de una interfaz sencilla y amigable de programación.

Cabe recalcar que la tecnología avanza a pasos agigantados todos los días por ende motiva y presiona a las personas a ser parte de este mundo tecnológico con toda la adaptación de un nuevo sistema impartición de conocimiento que permita explotar todas las cualidades y el debido potencial de sus capacidades para esta herramienta de estudio. Está de más decir que va orientado también para los entusiastas por la electrónica y la programación ya que cumplirá con sus intereses para seguir desarrollando y puliendo sus habilidades.

Luego de una ardua investigación sobre los precios existentes obtenidos del mercado en el cual se puede constatar y verificar lo difícil que es adquirir estos implementos, a partir de dicha investigación el aporte al área académica es totalmente eficiente. Por ende, que para desarrollar el prototipo totalmente funcional se hace énfasis al bloque principal programable siendo esta la parte primordial ya que esta tiene la función de controlar y gestionar los diversos componentes electrónicos.

## **Capítulo II.**

### **Marco Teórico**

#### **2.1. Antecedentes del estudio**

Considerando investigaciones alojadas en el repositorio universitario que hacen referencia a prototipos robóticos de bajo costo, enfoque principal de esta tesis, se sopesa el impacto significativo que ha tenido la implementación de prototipos sustitutivos de equipos principales que son muy difíciles de adquirir debido a su elevado costo.

Hoy en día, la sustitución de equipos de trabajo de costos elevados por equipos de bajo costo orientados a la enseñanza y aprendizaje ha tenido un exorbitante crecimiento debido a la oportunidad de proporcionar una herramienta de aprendizaje a los estudiantes dentro del mundo de la robótica y la electrónica, en este caso puntual, la implementación de un robot desmontable con bloque programable orientado a la manipulación de peso en una plataforma con sus diversos sensores y actuadores.

La plataforma de carga robótica con sensor de presión está canalizada a la manipulación de peso por centímetro cuadrado la cual ejerce mediciones con combinaciones basadas en hardware y software, tal como la calibración del sensor de presión mucho más aun sobre el ámbito de la localización en el prototipo programable.

Su importancia principal es la forma de manipulación de todos los componentes y la parte programable en un ambiente grafico para que sea más didáctico y entretenido.

En Mindstorms no fue una de las primeras creaciones entre lego y el MIT, aunque ha sido una de las más exitosas, lego se había interesado por un lenguaje de programación en particular el cual es “LOGO” lenguaje de programación de fácil aprendizaje para niños y jóvenes el cual fue de interés nació en 1986 el sistema de Lego TC Logo creado por RESNCK Y STEVE OCKO. (Alejandro, 2008)

Tenemos una referencia como Daro Robot postada el 8 de marzo del 2017 el cual es un trabajo que descubre el resultado del proceso de construcción de una plataforma didáctica y animada para el aprendizaje de robótica, cuyo objetivo es apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje a estudiantes de los diversos semestres de ingeniería y de estudiantes de nivel básica de secundaria(Colegio) con una amplia gama de microcontroladores que utiliza Arduino para ejecutar sus procesos internos tenemos uno muy común como es el ATMEGA32U4 el cual es un microcontrolador multitarea de acción y reacción a sentencias adquiridas por los diversos comandos por líneas de código de programación, también utiliza

servomotores paralelos DC, conlleva sensores optorreflectivos de numero de código fuente fabrica QRD1114 el cual tiene una orientación para ciertos campos de estudio y prácticas . (I. Ruge, 2017)

Se denomina BRAND LOVE Hablando a nivel de concepto en Marketing para las grandes empresas que radicarón el mercado en prototipo robot educativos con un costo elevado en el mercado el cual se han radicado en campañas de marketing de ESTADOS UNIDOS, AUSTRALIA, Y SOBRE TODO EUROPA. Pero aún no se ha analizado el impacto total y abrumador q conlleva esto, pero se ha tomado esta cita como referencia a la universidad de chile facultad de economía y negocios en economía y administración.

Se acota como objetivo principal la familiarización con el contexto único que ha predominado como prototipo robótico de bloque programable, el cual está orientado a una empresa que lleva la cabecilla de este como es LEGO MINDSTROMS. Con estudios anteriormente realizados sobre este tema (BERGSKVIST EL AL., 2010, 2008)

BERGSKVIST EL AL. 2010, ALBERT ET AL. 2008

Se ha constatado que la marca reconocida en este caso BRAND LOVE de MINDSTROMS LEGO influencia mucho en el mercado ya que no se conoce mucho lo que en este medio se los denomina como productos sustitutos tales como el DASH DE WONDER WORKSHOP, el que predomina por precio y fácil adquisición de componentes MBOT DE MAKEBLOCK, un sustituto en el mercado también esta ROBOT BB-8 STAR WARS DE SPHERO. Estos sinnúmeros de reemplazos son competencias directas más aun por su valor en el mercado también está el valor agregado para el aprendizaje y la manipulación, ya que como usuario está el temor que se dice “si se daña al momento de tocarlo y manipularlo esto es caro y no hay”.

Se acoge al ámbito de la manipulación del mercado para la venta del mismo producto, pero más caro ya que va mucho más allá de la fisionomía la estética es la utilidad del prototipo.

El enfoque pedagógico de la robótica educativa se concibe como la manera en la cual los estudiantes se enfrentan a este mundo de creatividad, viendo así una materia enriquecedora y didáctica q solo se quede en teoría no es viable para los estudiantes, pero teniendo la herramienta adecuada para hacer pruebas y errores sobre los conocimientos adquiridos por el profesor en el periodo de clases. Esto nos conlleva a la pérdida del tema a conocer más sobre los robots y la robótica ya que a simple vista parecía un tema totalmente difícil de aprender y totalmente costoso, con la adquisición de los materiales, pero estos diversos

pensamientos se han ido opacando con el pasar del tiempo. Ya q la robótica es un tema totalmente interesante de aprender y comprender.

### 2.1.1. Matriz De Análisis.

Planteamiento Pedagógico			Enfoque técnico		
Aplicación de la robótica como estrategia de estudio	Estudio constructivo	Hardware y Software de robots programables en la educación	Robots multitareas cooperativos	Creación en hardware y software de robot con placas programables	
Un sistema multiagente de apoyo a la asistencia en robótica educativa.	Eficacia colectiva del maestro: su significado, medida e impacto logrado.				
	Teoría del aprendizaje cooperativo e interdependencia social.			Programación de dispositivos robóticos con un lenguaje de restricción concurrente temporal	
Proyectos de robótica avanzada para estudiantes de pregrado	Proyectos de robótica y conceptos de aprendizaje en ciencia.		Ingeniería de sistemas multiagentes: una metodología y lenguaje para el diseño de sistemas de agentes.		
Measuring the effectiveness of robots in theaching computer science		Motor interfaz de lego.			
Robots byte in: an exploration of computer science education in middle schools	No sólo “enseñar robótica” sino “enseñar a través de la robótica”.				

Los robots hacen la ciencia de la computadora personal no sólo "enseñar a través de la robótica"	Estudio de fallas en fuentes de alimentación conmutadas debido al estrés de los capacitores electrolíticos
--	--

---

Tabla 1.- Artículos revisados. Fuente: Investigación directa.

*Elaborado por el autor.*

#### ***2.1.1.1. Argumentación basada en la matriz de análisis***

La robótica conlleva la facilidad de moldear y generar un interés que en la mayoría de las asignaturas no se da desde un principio, puesto a esto solo nos deja la parte teórica de las diversas asignaturas que conllevan también la parte práctica dándole un enfoque a un mundo de solución de problemas, profundizando y abarcando en sus temas. Esta área del montaje total del robot con placa principal programable, mucho más allá de la programación por bloques y los diversos retos estudiantiles para la innovación anima a los estudiantes a conocer aún más y a solucionar problemas muchos de ellos enfocados a resolver problemas planteados en clases con retos reales para las diversas tareas propuestas.

Los enigmas de la robótica educativa vista casi como un imposible en las aulas por sus costos.

#### ***2.1.1.2. Un sistema multiagente para un soporte a distancia en robótica educativa***

El fin de ayudar a los estudiantes a redescubrir la tecnología por sus diversas implementaciones, la elaboración, la fisionomía y la parte programable de las partes robóticas; manipular este entorno y los diversos alumnos a través de trabajos en clases; Ayudaran a los estudiantes cuando se enfrenten con problemas de aprendizaje en sus diversas clases.

Se genera un algoritmo como ayuda y soporte para fomentar la educación a distancia en robótica, que simplemente por centro de comunicación como es el internet, en el cual los estudiantes podrán manipular a la par con el profesor a través de diversos implementos de trabajo, una de ella es la conferencia (Video Conferencia), correo electrónico, telestudio etc.

Uno de los entornos de enseñanza a distancia se detalla a sí mismo el cual se basa en ROBOTEACH que es una forma pedagógica de interacción para el medio ambiente, creado por P. LEROUX orientado a la robótica pedagógica. Ayuda a los alumnos a tener un enfoque

de conceptos diferentes sobre un mismo tema a través de la enseñanza tecnología y la evolución de distintos Micro-robots.

El estudio le proporciona al estudiante tres ambientes:

**Ambiente de curso:** libros digitales, cursos prácticos que agrupa la mayor parte de conocimiento en la rama de la tecnología.

**Reseña del entorno de estudio:** Si el Micro-robot no lo reconoce el sistema principal, los estudiantes pueden optar por describir a ROBOTEACH a su vez detallar que componentes se están utilizando tales como los siguientes que son:( translación de ejes, graduación de servomotores, sensores, etc.) que se crean automáticamente los ejecutables de educación inicial.

**Entorno De Programación:** es la parte teórica en el cual el área de trabajo se crean programas difíciles en donde los alumnos se destacan para que el Micro-robot tenga ciertas sentencias por realizar, lo cual el docente elabora actividades en las cuales pueden visualizar la destreza de los alumnos e interactuar con ellos, ayudando a despejar dudas o incógnitas referentes al aprendizaje, para así evitar el exceso de peticiones por parte del usuario y el docente al momento de interactuar.

El sistema es viable y preciso para con los alumnos y escanea cualquier error que se le presente a cada individuo y a su vez guiarlos por un sendero ya establecido de la didáctica aplicada a la asignatura prevista, la forma de buscar e indagar información, es allí donde se motiva al estudiante a resolver sus propias dudas con la parte investigativa, formas de organización en el lugar de trabajo son puntos fijos en los cuales se procura fomentar el orden e instruir esfuerzos.

Modelos de enseñanza en la parte robótica se han ido diversificando y mejorando a través del pasar de los años y con diversas necesidades que aplican totalmente a los niveles de educación ya que ellos aplican desde primaria, secundaria y nivel universitario. Esta herramienta cumple con todos los estándares para la aplicación a enseñanza a distancia con la industria global. Y las nuevas tecnologías en las telecomunicaciones que puedan ofrecer es debidamente necesario utilizarlas a su máximo provecho en necesidades estudiantiles.

#### ***2.1.1.3. Proyectos avanzados de robótica para estudiantes de pregrado***

La meta principal de esta labor es buscar proyectos de robótica aplicada que puedan ser o podrían ser aplicados con total acierto para estudiantes que estén cursando semestres de aplicación a proyectos.



Con la finalidad que los estudiantes puedan elaborar proyectos prometedores en la robótica o inteligencia artificial avanzada o la manipulación total de proyectos de robótica que tengan la funcionalidad de manera trabajar con PYRO.

PYRO es un lenguaje de programación que está escrito su código base en Python, que conlleva a un minúsculo grupo de material de trabajo de alto nivel, este lenguaje es muy ventajoso por la manipulación directa y fácil de librerías, diccionarios, listas, cadenas y manejo de grupo de archivos los cuales ayudan a liberar la carga al momento de programar. PYRO en su infraestructura fuente principal tiene una gran colección de herramientas de aprendizaje, tales como simulaciones en tiempo real de redes neuronales, enseñanza por refuerzo y diversos modelos básicos de computación para que los alumnos puedan agrupar y compactar sus diversos proyectos; además la misma matriz principal de PYRO se realiza una manipulación en un simulador en tiempo real, lo cual permite que los alumnos experimenten de manera eficiente y al instante sobre las simulaciones.

Los diferentes alumnos universitarios han indagado e intentado implementar una amplia y diversificada gama de prototipos avanzados. Uno de dichas implementaciones fue un robot turista guía creado por 3 alumnos universitarios de la institución Bryn Mawr collage, los 3 alumnos implementaron un algoritmo programable y totalmente modificable que guía sobre los diferentes lugares en el edificio de facultad de ciencias de esta universidad, estos estudiantes fomentaron el proyecto y obtuvieron la financiación a través de su asociación de investigación de ciencias computacionales. El alcance de dicho robot era totalmente exacto, pero los alumnos no se enfocaron en la problemática de manera común, en lugar de crear una geolocalización global del lugar, los alumnos asignaron una cámara al ras del suelo y ella buscaba un patrón en un grupo de cintas de colores el cual el robot la asimilaba y se orientaba de manera general, evadiendo los diversos obstáculos al momento de buscar las cintas, orientándose así en lo que ya comprendían, ellos fueron capaces de elaborar una demostración totalmente única y divertida. El proyecto en su totalidad fue creado a través del lenguaje de PYRO.

Seminarios y libros creados a medida para el entendimiento de la robótica orientada en PYRO los cuales se imparten cada dos años en Swarthmore Collage (Meeden 2006), el cual ha dado frutos haciendo que los participantes excelentes proyectos de aplicación. La robótica orientada al desarrollo es un gran campo de formación y elaboración interdisciplinaria que está orientada En el reconocimiento de robots complejos con un resultado de trayectoria extensa.

Se basa en la creación de entidades u objetos artificiales que dependen de diversos aspectos principales de módulos de procesos y aplicación de desarrollo en la biología. Ejemplo: prototipo de robótica en el desarrollo eh implementación de la literatura primaria curiosidad inteligente moldeable al entorno adaptado (IAC) (Yves Oudeyer Kaplan 2005). El principal propósito del modelo base de la IAC es generar un mecanismo de mando principal para un robot, en donde las subidas de actividades es una forma compleja de desarrollo los cuales surgen sin crearlos manualmente.

Los alumnos obtuvieron un prototipo base de la IAC la cual tenía escrito el código básico principal de Pyro. Este programa base principal consiste en clases principales de programación orientada a objetos las cuales están orientadas al módulo base de la IAC, la memoria y las regiones. Pidiendo poder diseñar un prototipo para el modelo de las IAC, la cual, al momento de ejecutar la prueba, debe analizar los resultados y crear un documento final con todos los parámetros escaneados.

La implementación en el lenguaje natural creado en una computadora es una área totalmente activa y argumentativa de investigación en lingüística computacional y AI. Si bien ha tenido diversos lenguajes naturales para la elaboración de aplicativos robustos en informática de especificaciones, la correlación en el lenguaje natural con robots es terreno inexplorado.

La documentación de esta tesis se centra en la elaboración de un traductor del lenguaje natural para los diversos comandos u asesoramiento a un pequeño robot móvil; la meta es crear un sistema completo para la elaboración de un lenguaje Natural a través de la tecnología, el cual tiene como parte principal 3 componentes: un sistema de análisis y comprensión del subconjunto de Inglés, que el prototipo adaptable ah de comprender, un analizador semántico creado para extender el significado del prototipo del lenguaje natural, y un eje principal de lógica en primer orden, captado para el uso del robot y almacenamiento de la deducción de los diversos escenarios.

Para culminar, al generar ayuda a los alumnos a seleccionar diversas ideas de gran impacto, pero se enfocó, en la sutil capacidad forma de ayudar a los alumnos de pregrado en la elaboración y creación exitosa de una amplia variedad de proyectos en robótica. Sin lugar a duda Python y PYRO han dado por hecho todo lo anteriormente mencionado posible. Deberían seguir con el desarrollo eh implementación de estas herramientas, y se estima futuras mentes estudiantiles aplicadas a este desarrollo que siga mejorando y en sus proyectos de diversos robots de avanzada.

#### ***2.1.1.4. Medición de la efectividad de los robots en la enseñanza de las ciencias de la computadora.***

Este artículo tiene como finalidad de documentar los resultados obtenidos durante un periodo de tiempo más allá de 1 año en el cual, el uso del robot para la enseñanza de la informática tubo el apego adecuado para enseñar informática y gestionar la efectividad de los robots para incentivar al estudiantado a seleccionar la informática o Ingeniería en la computación como un campo totalmente lleno de nuevos campos de estudio.

La prueba consiste en un marco estadístico seleccionada para el análisis es la H de Kruskal – Wallis Test.

Los impartidores de conocimiento han opinado sobre los robots en el aula por su impacto como herramientas pedagógicas. Primordialmente el elevado costo de los implementos robóticos no se permitió abarcara con su total implementación de los prototipos. Por ende, las diversas mejoras y funcionalidades han variado totalmente ahora los robots son menos costosos, mejores y confiabilidad al momento de manipularlo.

La inclinación en las diversas aplicaciones de como implementos de la educación ha evolucionado en muy poco periodo de tiempo, y se predomina que esta tendencia acumulara más prestigio con el paso del tiempo ya que los robots continúan mejorando y son sumamente más asequibles.

La sociedad de informática ha creado talleres y paneles con respecto al tema de robótica para segmentar los distintos cambios de ideas, pero las diversas enseñanzas cuantitativas ponen en evaluación constante a los robots que suprimen notablemente la capacidad literaria.

Este censo tiene la finalidad de constatar datos de años académicos del 2000 2001. El taller fue enseñado para un grupo de personas en su totalidad de 938 estudiantes en 48 grupos, nueve de dichos grupos fueron mencionados como grupos de robótica aplicada, en el cual provienen de una instrucción de laboratorio principal usando LEGO MINDSTRON, los prototipos y el entorno de programación de ADA MINDSTORM 4, se categorizo a la función estudiantil en todos los exámenes, tal como los diversos rangos de complejidad en el curso. Las diversas clases fueron usadas juegos de robótica básica aplicada con LEGO MINDSTORN y ADA MINDSTORN para la programación de los diversos entornos.

Implementaron la enseñanza a la programación en ADA. el curso impartido consta de 6 ejercicios impartido del laboratorio, enfocados a lo impartido en el curso principal.

En los laboratorios los diversos ejercicios y el prototipo final fueron totalmente diferentes para la robótica. El enfoque que se fomentó con los diversos puntos a tratar en el examen del Midtern, el sinnúmero de calificaciones finales del examen y feria final de la clase al finalizar el semestre.

La evaluación final Midtern se elaboró en tres partes: respuestas múltiples, respuestas cortas y las diversas líneas de código en la programación.

El desenlace del examen fue negativo, la evaluación KW se crea solo para constatar si y solo si los diversos resultados de las dos poblaciones son diferentes. Por el contrario, todos los casos donde fue detectada la diferencia. Los resultados de las practicas robóticas no fueron las mejores. Luego de la siguiente prueba Kruskal – Wallis, los diversos puntajes del estudiante fueron categorizadas por rango de más alto al más bajo y los valores expuestos fueron sumados.

Una de las diversas angustias con los alumnos fueron la falta de habilidad para crear las diversas asignaciones en la programación, sentencias pre estipuladas para el correcto funcionamiento del prototipo.

La seguridad de esta previa investigación seria que las ventajas pedagógicas de los robots pesarían más que algunas desventajas de una brecha de información retro informativa para programar

El poco uso de la robótica limita a los alumnos de dedicarse a aprender desde sus casas ya que los frena de tal manera que no pueden implementar lo aprendido en clases directamente a la parte práctica.

#### ***2.1.1.5. Robots byte in: una exploración de la educación en ciencias de la computadora en escuelas medias.***

En las últimas investigaciones el rango de abandono para los cursos de informática en los Estados Unidos es demasiado elevado, se piensa que se debe a que las escuelas de nivel medio no se han proyectado con la idónea introducción a la ciencia, lo cual en este artículo citado no cuenta con la robótica personal por parte de los estudiantes para la debida implementación de la ciencia practica que conlleva el sistema Myro y el software principal Python, para inculcar a los alumnos que requieran aprender deberíamos motivarlos a la ciencia practica como es la informática.

Para ello se cogió el laboratorio de informática del Bryn Mawr Colleg con un grupo selecto de estudiantes siendo esto con un total de 13 personas con diversas edades entre los

7 a 13 años, a ellos se le realizó un diagnóstico de abreboca que demostrara el nivel de conocimiento que poseen cada uno de ellos. Las siguientes reuniones los pedagogos elaboraban una guía de trabajo diferente todas las reuniones dándoles así a los estudiantes aprendan un concepto diverso con los diferentes ejercicios impartidos por los profesores. Una actividad distinta la cual con el robot al que se denominó de nombre Scribbie reforzaran el conocimiento con el transcurso que van aprendiendo el lenguaje de programación Python es muy fácil de usar y no se necesita tener un esquema principal totalmente complejo y estructurado.

El resultado en los alumnos es favorable para la ciencia aplicada que es la Informática en el cual la mayoría de ellos están conscientes que la informática es una metodología de aprendizaje divertida y de interés total a la automatización que podría tener un sutil futuro de implementación con diversos proyectos que los alumnos asignen prometedores.

La meta es conseguir impartiendo más de estos talleres para la implementación a la orientación de la informática y la robótica en la cual los cursos sean prácticos y que se puedan implementar a más personas y así obtener mejoras constantes de forma aceptable en el curso.

#### ***2.1.1.6. Los robots hacen la ciencia de la computadora personal***

El Sr. (Douglas) estipula en el artículo Robots Make Computer Science Personal, una forma de enseñanza para fomentar el apego y constancia por parte de los alumnos en las ciencias computacionales.

El enigma lo conlleva del poco apego e importancia que se ha estado perdiendo a ciertas ciencias de la computación. Conllevando a esto en un medio de salir de parte pedagógica. Por ende, se puede implementar una robótica educativa la cual esta implementada para el enganche con la comunidad que aún no están totalmente orientadas a esta ciencia pedagógica que es totalmente asequible por precios al alcance de un presupuesto básico para la educación. La implementación el ambiente de las aulas de ciencias de la computación y las largas horas en los diversos laboratorios que en ellos solo se impartía la teoría, se realizó una investigación a los alumnos de las diversas clases prácticas y ellos están en total desacuerdo por motivo que se requiere la parte practica en los laboratorios de ciencias computacionales.

Se procede a crear nuevos cursos que sean estimulantes y accesibles creando un robot personal de pequeñas dimensiones, las cuales serán de un pequeño libro de bolsillo en el cual se denomina giroscopio, en este se está creando en el instituto de Robot Personales en

la educación (IPRE). Los estudiantes tendrán en seminario y el robot para las respectivas pruebas y errores en el cual está orientado a un valor económico de 150 dólares americanos

Para la reacción y la implementación de este prototipo de robots físico orientado a la enseñanza en las ciencias de la computación se ejercen diversas implementaciones como son Gyro's, Alicia, Myro, Python, Karel y LEGO MINDSTROME, de los anteriores mencionados son la parte de software desarrollador que se trabajara para la elaboración en la implementación del robot. El código fuente principal es Gyro's transfiere la información captada en el sensor y se la envía a la computadora a través de una conexión inalámbrica la cuales son bluetooth o wifi. En los diversos complementos del robot tiene implementado sensores de cámaras de calor, posiciones en las ruedas, graduaciones en los servomotores y micrófono de alta calidad. Se estima que con el personal indicado se puede tener, mantener eh implementar un grupo de alumnos del trabajo de desarrollo constante y mejoras a las ciencias computacionales.

***2.1.1.7. Eficacia colectiva del maestro: su significado, medida e impacto en el rendimiento del estudiante.***

En el siguiente articulo tiene como finalidad realizar un total escaneo empírico y teórico de la eficacia del profesor colectivo. En la mayoría de los grandes retos para esta escuela es como capacitan las entidades de la escuela que forman al éxito académico a los alumnos, Bandura (1993 - 1997) con una demostración en la elaboración a gran escala tiene variedades del mismo trato en las escuelas que están debidamente argumentadas con la productividad de los alumnos es una forma colectiva de eficiencia en los profesores dentro de una institución educativa.

Pero los resultados previstos de la investigación han fomentado los vínculos entre las diferentes perspectivas de los docentes de su propia eficiencia y la productividad que fomentan los estudiantes, la eficiencia del docente colectivo ha creado una ligera atención.

En un periodo de tiempo de 20 años, la elaboración de la eficiencia del docente ha ido cambiando y creciendo a partir de 1966, por ende, el alcance y la medida de eficiencia del profesor ha sido temas con bases sólidas de constante debate entre los diversos resultados de estudios eh investigaciones. En resumen a la poca información conceptual alrededor de la eficiencia del profesor y tomando la palabra al grupo de investigación, Tschannen – Moran et al 1998, elaboro un marco de integración de la eficacia del profesor, con respecto a la teoría social cognitiva, el crédito de grandes etnias de la eficacia supuestamente se acoge a un análisis que se presta para la interpretación de fuentes de información sobre la eficacia

propuesta por Bandura (1986 - 1997): experiencia dominante, inicio del análisis fisiológico y la sutilidad verbal para la persuasión. Sin embargo, los docentes no se sienten totalmente preparados o igualmente instruidos para todas las situaciones de enseñanza. Lo cual que tienen que ir aprendiendo con forme ellos enseñan, esto quiere decir que no hay una manera idónea para la enseñanza total, lo recalco de esta manera porque la parte de aprendizaje para los estudiantes: todos no tienen el mismo interés o enganche con las materias impartidas por los docentes, ya sean estas didácticas con implementación o solo de teorías.

La creación de la eficiencia del docente colectivo se centra en la formación de la autoeficacia de Bandura(1997) investigación previa para la creación del profesor que tiene más apego en impartir conocimiento en un grupo emergente de estudiantes selectos que se acogen a las normas y leyes del docente, tales como también la ejecución de proyectos consensados con los alumnos seleccionados, y estos aspectos tienen a ser evaluados para así tener como referencia un cuadro de acción y reacción para determinar si está rindiendo frutos las clases impartidas por el docente.

#### ***2.1.1.8. Aprendizaje cooperativo y social teoría de la interdependencia teoría del aprendizaje cooperativo e interdependencia social***

La finalidad de este análisis de estudio se basa en el trabajo en equipo, esto ayuda a los estudiantes a poder trabajar con más de dos miembros en el mismo grupo, elaborar ideas creativas, revolucionarias fomentando en ellos una perspectiva creativa, con análisis crítico y un análisis más elaborado para su enfoque problemático.

Esto les ayudara a ser más productivos y menos problemáticos ya que tienden a desarrollar su capacidad para estar en la sociedad y ayudarla a ser mejor cada vez más.

El aprendizaje y conocimiento están enfocados a diversos escenarios de la vida, en el estudio que se fomentan, están orientados a el cambio constante; con respecto al último censo de información que se obtuvo para así no obtener el mismo resultado, es enfocado a un nuevo trabajo en grupo con pautas totalmente distintas al anterior, pero con un fin principal; en el aprendizaje cooperativo. Solo se fomenta cuando los alumnos trabajan de manera unánime en un tema en específico. Esto conlleva al aprendizaje mutuo; se estudia las actividades independientes, lo cual nos lleva a analizar el estado de su salud mental de cada uno de ellos es decir (libre de estrés, mal humor, resentimientos, problemas familiares etc.). el docente se encarga de elaborar una lección la cual les facilitará para una evaluación, la cual es asignadas a los diversos grupos de trabajos que están creados por más de 2 alumnos

y menos de 6, el docente les facilita materiales de trabajo y la asignación de los roles de trabajo para la elaboración de la lección.

El docente se pasea por los grupos de trabajo viendo cómo van avanzando en la lección anteriormente mencionada, eh interviene cuando los miembros de un grupo tienen dificultades con algún tema en específico o cuando no se han organizado bien y tienen problemas en trabajar juntos. Luego de ello se evalúa el rendimiento académico de cada uno de los estudiantes y obtiene el resultado global del proceso si funciona bien o no como parte del equipo. La correlación proporciona a los docentes una parte conceptual o la forma de asimilar el aprendizaje grupal conlleva a resultados más fructíferos.

La investigación de Piaget: está enfocada en donde los individuos cooperan en un mismo medio ambiente, las diversas disputas que se generan en este medio se producen a un trastorno cognitivo. como resultado tiene que ser interdependiente positiva como resultado de la interacción optima o ser interdependiente negativo como como resultado a la negación a la interacción; para tener estos resultados los individuos previos analizados deben tener metas en común o ayuda en común para constatar el bi – direccionamiento de lo que está tratando de analizar lo que hace tanto el uno como el otro. Tanto las aristas a analizar son las relaciones negativas, salud psicológica muy baja y la falta de interacción terminan en un esfuerzo efímero. Se inclina por una variedad abundante en investigaciones de los últimos años diferentes.

Se crea como individuos animar y a mejorar mutuamente sus esfuerzos para obtener al grupo mejor fomentado en la participación constante y desinteresadamente. Como resultado final los integrantes de los grupos se acoplan y sus diversas diferencias las dejan a un lado para así dar paso a dar y recibir fomentando la asistencia y la ayuda, al final de todo el proceso generan resultados diferentes en la dependencia social. Fuente especificada no válida.

#### ***2.1.1.9. Proyectos de robótica y conceptos de aprendizaje en ciencia, tecnología y resolución de problemas moshe barak æ yair zadok***

El punto principal de la investigación es la indagación y el aprendizaje con ello la resolución de problemas entre los estudiantes, teniendo a la mano proyectos con un kit de robótica LEGO MINDSTROME y fomentándose en tres interrogantes las cuales son:

1.- ¿De qué manera los estudiantes pueden plantear soluciones de problemas en el papel de las actividades del curso?



2.- ¿Cómo se motivarían los alumnos para trabajar en proyectos de robótica?

3.- ¿Qué tipo de exploración deberían tener los alumnos sobre la ciencia, trabajo en equipo resolución de problemas y tecnología?

Las diversas investigaciones fomentadas a la parte pedagógica de la construcción del conocimiento aplicada a la robótica para la educación hacen que los conceptos que son impartidos en las aulas de clases, varias investigaciones en diversas teorías afirman que es un método viable para la consolidación de la pedagogía constructiva. Algunos filósofos de la antigüedad como Jean Piaget (1896 - 1980) y John Dewey (1859 - 1952) tomaron este tema, en el cual aseguran que los estudiantes involucrados en la metodología son totalmente aplicados a su aprendizaje ya que tienen sus ideas propias, orientadas en las necesidades que el entorno en que se mueve.

En el primer año de la creación del curso de trabajo crean conceptos básicos de mecánica orientado a motores con el kit de LEGO MINDSTORMS RCX, lo cual fue orientado este seminario al estudio de motores, conexiones tanto de energía como de módulos y líneas de comunicación, gracias a ello tenemos un enfoque más amplio para el segundo curso de trabajo que está orientado a la robótica móvil, lo cual se fomentó en la forma de aprendizaje sobre proyectos en los cuales el docente solo explica puntos precisos del taller y la forma final de cómo quieren que estén orientados.

El tercer curso se alteró una forma metodológica de proyectos que fueron planteados por los estudiantes para así desarrollar los diversos prototipos como cañas de pescar, puentes de soporte de peso y un brazo robótico de lanzamiento de pelotas.

Por ende, las conclusiones obtenidas de estos procesos finales son muy diversas y totalmente sorprendentes, por ejemplo, los estudiantes que fomentan la parte del problema en un enfoque de la vida cotidiana lo ven más rentable para que la tecnología actúe y ayude a la casusa principal de solución del problema.

#### ***2.1.1.10. Programación de dispositivos robóticos con un lenguaje de restricciones temporizado concurrente***

Lo ideal del siguiente proyecto será en crear un formato legal para NTCC ((Non-deterministic Temporal Concurrent Constraint Calculus)) analizando sus pautas en la programación de prototipos robóticos. El proyecto mostrado a continuación es totalmente competitivo con lenguajes de programación en robots LEGO, siendo así las técnicas sincrónicas e idiomas de LEGO robots y JCC, son puntos fijos para trabajar como rango

principal de TCC que agrupa TCC en lenguaje de programación JAVA. Esta investigación de una creación de categoría abstracta para NTCC y verificar su desarrollo programado en sistema automatizado de TCC y los diferentes fundamentos del equipo virtual en su debida iniciación para verificar el estado de la constante en tiempo real. El equipo virtual funciona con un sinnúmero de instrucciones las cuales están fomentadas con un montón de registros palpables y moldes de memoria modificables las cuales son tomadas por la maquina abstracta para una definición formal, dicho esto la ejecución eficiente y en tiempo real de procesos agrupado de NTCC. La máquina virtual fue elaborada sobre una idea principal de bloques funcionales modificables, dando moldes bases para la novedad de enfoque NTCC-LMAN es brindar un objetivo solido que fusionan a beneficios de un proceso formal en el bloque de cálculos con un aplicativo real. En esta aplicación real tenemos tareas robóticas las cuales pueden demostrar propiedades temporales. Recientemente están usando el marco como herramienta para sostener limitantes y las coherencias en el ordenador en ciencias tomadas en cuenta de lo mismo.

***2.1.1.11. Ingeniería de sistemas multi agentes: una metodología y lenguaje para el diseño de sistemas de agentes.***

En la siguiente investigación MULTIAGENT SYSTEMS ENGINEERING: A METHODOLOGY AND LANGUAGE FOR DESIGNING AGENT SYSTEMS.

En el cual fue creado por SCOTT A DE LOACH, nos brinda un enfoque con las herramientas apropiadas para la posibilidad de crear robots independientes para un fin específico, los cuales son debidamente establecidos con forme se va avanzando en el prototipo, luego de elaborar un plan de estudio por la cual un prototipo pueda coordinar o combinar sus movimientos en base a la comunicación o la interacción con otros prototipos. Para la elaboración de este estudio el autor cita a KATIA SYCARA, un docente de carácter investigativo a la creación eh innovación de prototipos en el instituto de robótica de la universidad de Mellón en Estados Unidos. El docente ha creado varias propuestas para fomentar el funcionamiento de sistemas cooperativos de las cuales partes objetos de la siguiente investigación.

Lo primero a solucionar es una meta correlacionada con lo siguiente: ¿Cómo crear robots prácticos que puedan cooperar entre ellos?

Dejando fuera de la ecuación la parte de, un software para cumplir la parte cooperativa a nivel de programa. Según el docente Katia Sycara lo ideal es trabajar con un par de lenguajes de programación con un sinnúmero de bloques correlacionados al entendimiento del mismo,

esto quiere decir que se fusionaran dos lenguajes de programación para así tener como base un lenguaje híbrido que entienda y se comprenda entre sí, dando como resultado las diversas metas que se han propuesto para este tema principal de comunicación. Uno de los lenguajes de programación a utilizar es AGML (AGENT MODELING LENGUAJE) Y AGDL (AGENT DEFINITION LANGUAGE).

Para la elaboración de los diversos prototipos se hace mención a una clasificación de tipos de robots que se pueden y quieren ser implementados en lo cual se basa en una investigación previa de GOUGLAS SMITH de la cual habla de los rasgos en tipo de correlaciones de los robots; un ejemplo de lo antes mencionado son los robots autónomos (no interviene manipulación directa por parte de los humanos u otros), están a su vez los perceptivos (son los robots que escanean el medio en que se rodean y se relacionan con el entorno), los cooperativos (crean una comunicación bilineal con otros robots para el comportamiento y ejecución de su programación) y por último están los proactivos (dirigen su comportamiento intrínseco de la programación para así dar por terminado la ejecución y llegar a su fin). Por ende, toda la investigación se basa en la correlación con todos estos escenarios lo cual logre una comunicación para cualquier tipo de robots sean estos autónomos o proactivos.

Lo primero que se debe realizar es la evaluación total de cada uno de los robots que se requiere comunicación entre ellos a través de un mismo sistema. Analizando su comportamiento a través de la programación y a nivel físico tanto como sensores y actuadores con el cual estén creados los robots.

Se denomina roles, los cuales son los siguientes: rol emisor recopila datos por medio de sus sensores o actuadores, después realiza un proceso de comprobación corto y por último envía la información comprobada sin ser aun procesada o modificada, si el proceso de comprobación es satisfactorio, el cual no tenga ninguna alteración o modificación no humana se procesa la información y se ejecuta la acción.

Caso final de la integración de este proceso en la elaboración desde el momento en que los actuadores y o sensores brindan la información debida hasta el método de validación y ejecución de los diversos parámetros de la programación dando así un resultado viable para la intercomunicación de los diversos tipos de robots. Se estima un ámbito de interacción gráfica (diagrama en bloques) más allá de solo programación se enfatiza a que la interacción con la parte robótica y lógica de los componentes no sea abrumadora o cansada al momento de investigar.

### ***2.1.1.12. Midiendo la efectividad de robots en la enseñanza de la informática.***

En el siguiente ensayo conlleva como objetivo principal en obtener los resultados de los diversos ensayos en todo en periodo de tiempo de 12 meses en la manipulación de robots para el aprendizaje de informática y la evaluar le efectividad de los robots para motivar a los alumnos para que tengan su propio criterio tanto para la ingeniería computacional o la informática como campos de aplicaciones de estudios.

El modelo de estadísticas fue sostenido para el análisis de H DE KRUSKAL – WALLIS TEST.

Los impartidores de conocimiento han pensado como las herramientas educativas de apoyo han aumentado en muy pocos años, y se ve que la inclinación hacia la robótica aumentara; ya que los robots en la sala de estudio por su mejor postura como herramientas educativas. Primordialmente los costos elevados de los robots no dejo realizar la implementación estimada para los robots. Por ende, las diversas mejoras en el trabajo y el valor agregado del robot han variado totalmente, ahora los robots son más accesibles, resistentes a la manipulación errónea y totalmente confiables.

El apego total y el uso de robots para la enseñanza pedagógica se ha acrecentado en muy pocos años, el interés por la robótica aumenta a pasos agigantados, ya que los precios y la adquisición de piezas para los prototipos son baratos y de manera eficiente en pocas palabras hay diversidad para la implementación de robots en cualquier línea de investigación. La asociación de la comunidad informática ha creado temas y talleres en consenso de la robótica para agilizar una perspectiva diferente sobre este tema. Pero la implementación de la robótica según los estudios cuantitativos afecta indirectamente el aprendizaje en la literatura. Por motivo de la forma en que tienen que implementar la parte lógica de la programación hace que las frases de ejecución en el código no tengan mucho sentido para la perspectiva humana.

El escaneo total de los datos cuantitativos fue analizado en los años académicos del 2000 – 2001 en el transcurso de ese tiempo fue impartida la enseñanza a 938 alumnos los cuales estaban asignados en 48 grupos. Un sinnúmero de grupos fue asignados grupos de robótica, el cual se proveía de la instrucción académica de laboratorio usando LEGO MINDSTORM, el ambiente de programación y los robots en sus diagramas son referencias de ADA MINDSTORM 4; se evaluó a todos los estudiantes en las diversas asignaturas las cuales fueron a través de exámenes y la evaluación de interacción en el curso. En los diversos

talleres se utilizaron juegos robóticos con LEGO MINDSTORM y ADA MINDSTORM tienen entornos de programación diversos.

La diversa enseñanza de las líneas de programación fue asignada con el lenguaje de ADA MINDSTORM, enseñando así no solo la parte de programación en sí, sino también la parte lógica de la cual algunos de los alumnos carecen en su totalidad. Pero el ambiente de programación que se efectúa en el ámbito de bloques programables de esta línea como es el ADA MINDSTORM, ayuda a que el usuario en ese instante se le haga mucho más fácil el comprender y entender el código que el mismo está creando.

El análisis cuantitativo fue ejercido sobre la sintaxis de la programación del nivel del usuario, en este caso la forma que fue elaborado las diversas sentencias en la programación que fue generada en un ambiente de bloques.

El examen luego de culminar el curso estudiantil consistió en 3 ítems principales: sintaxis de la programación, ejecución en el prototipo robótico y la respuesta progresiva a la ejecución de movimientos en el robot que conlleven a tratar del tema en parte simple.

Según los valores obtenidos de la prueba de KW fueron negativos, solo se usa este método para caracterizar los resultados son diferentes. Por ende, en cada uno se detectó una anomalía en las puntuaciones del alumnado las cuales fueron organizadas de mayor a menor y el resultado de cada uno se obtuvo el valor total.

Una de las mayores preocupaciones más significativas de los estudiantes son la falta de técnica o habilidades para los diferentes temas de programación.

Lo estimado con esta investigación son las ventajas educativas que ejerce la implementación de robots sean más que las desventajas, una de ellas es la limitación de información sobre este tema de la programación y la lógica de esta.

el poco uso de la robótica los limita a estudiantes a indagar o aprender más sobre este tema desde casa.

#### ***2.1.1.13. Interfaces de motor lego***

Este artículo es un extracto de un libro dedicado a los componentes y usos de LEGO MINDSTORME y su kit de herramientas educativas NXT Y RCX. En este libro, primero se discutieron tres usos de los motores lego no convencionales, como el movimiento de las ruedas. El primer propósito de un vehículo es como controlador de dispositivo remoto, que puede usarse como control remoto para cualquier sistema. Se controla mediante un pulso de energía corto, simplemente presionando el botón de control remoto; el segundo propósito es

cooperar con un dispositivo llamada CADA MOTOR LEGO se usa mucho en los trazos de pincel en el papel pequeño de niños usan para aprender a dibujar a través de una perilla que pueda controlar los trazos horizontales y verticales. El motor lego puede reemplazar lo que hacen los niños a través de una programación simple, logrando de crear un trazo como una casa y una persona a la derecha con líneas muy simples. El propósito que se describe al final de este artículo es cuando el motor eléctrico también puede usarse como actuador de la bomba hidráulica a través del kit LEGO MINSTROME para abrir o cerrar el accesorio. En segundo lugar, esta carta describe la diferencia entre los motores LEGO MINDSTROME NXT y RCX y su uso cuando se mezclan en un solo dispositivo, pero debido a que el kit RCX tiene menos tecnología, se deben establecer conexiones especiales. Junto con el bloque de programación NXT, Lego vende un dispositivo que se puede convertir, o este artículo describe cómo el usuario del kit puede usar equipo convencional o soldar uniones para hacer uniones.

#### ***2.1.1.14. Estudio de fallas en fuentes de alimentación conmutadas debido al estrés de los capacitores electrolíticos***

En este avalúo de investigación abarca que la tecnología ayuda de a el avance de la humanidad de tal manera que la hace dependiente total de la Energía Eléctrica. Es imposible argumentar que algún artefacto de hoy en día no funcione con energía eléctrica, tanto como las herramientas de un carpintero, o una industria cartonera. La maquinaria industrial ayuda a que el trabajo sea más liviano y con un grado de confort totalmente único. No solo hablemos de la parte de trabajo pesado está también la parte de la medicina, alimentación, plantación y un sinnúmero de frentes en los cuales las maquinarias utilizan el uso de la energía eléctrica de tal manera que se hace totalmente indispensable en el uso del día a día.

Como se mencionaban anteriormente estos tipos de equipos electrónicos funcionan con diversos niveles de tensión. Por ende, estas fuentes de elaboración de energía eléctrica también son distintas. Esto conlleva a una adaptación total y debidamente fomentada en la conexión de un artefacto a la red de energía o suministro de energía en generador de transmisión y o distribución. En el mundo actual todos estos sistemas están creados por una tecnología muy común que son los SWITCHING o conmutación electrónica los cuales son los acusantes de diversas anomalías o fallas. Cuando uno de estos conmutadores falla en el sistema de la industria de la farmacia, genera un daño irreversible ya que no ha cumplido con el sinnúmero de asignaciones para la línea que se encuentra fuera de servicio.

La corriente continua son una de las corrientes cuya tensión de borne energéticos se mantienen en sus valores constantes tanto en amplitud y polaridad. Esta relación constante no se mantiene de tal manera porque los generadores pierden cierta resistencia interna, los cuales pueden variar con el tiempo. Por lo general la fuente de salida puede tomar un comportamiento diferente dependiendo de la corriente que entrega la fuente.

El valor de salida de la tensión de una fuente de alimentación puede considerarse como una suma total de tensiones DC igual dada por voltaje medio, agregando a una corriente directa ayudando a su valor característico de una tensión de ripple  $V_{rms}$  AC se denomina así a un rectificador de onda completa para transformarlas y hacer que la línea del capacitó sea estable dando como resultado una señal de acciones de AC Y DC.

## **2.2. Fundamentaciones**

### **2.2.1. Fundamentación teórica.**

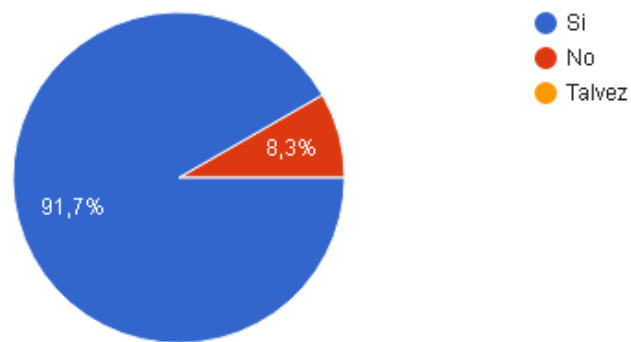
Según todo lo anteriormente indagado en una amplia investigación se constata de manera que los escenarios a investigar, los cuales son las aulas para educadores no cuentan con una ayuda pedagógica como la de esta propuesta de investigación que es el prototipo de carga robótica desmontable del bloque programable.

Los beneficios que brinda para los estudiantes en la parte educativa son abismales, porque ayuda a poner en práctica los conocimientos que son adquiridos por el tutor de clases, ayuda a la innovación y a la creatividad. Fomentando así a crear soluciones reales de problemas diarios y cotidianos.

Se investiga la parte de la educación orientado a la robótica educativa, la cual en este tramo de investigación se basa en un bloque de presión o placa de presión medida por cm/cuadrado. En un cuadrado que ayuda a la medición exacta en el peso de un cargo de 0 kg a 5kg. Complementando a la investigación con servomotores.

### **2.2.2. Preguntas científicas a contestarse**

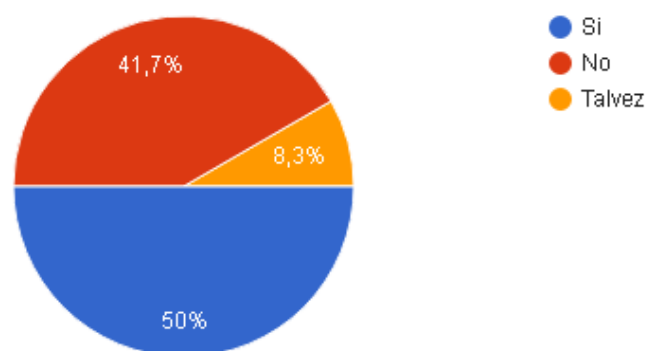
**¿El prototipo de carga robótica tiene que ser totalmente desarmable?**



*Ilustración 1.- Diagrama de pastel pregunta científica a contestarse # 1.*

*Elaborado por el autor*

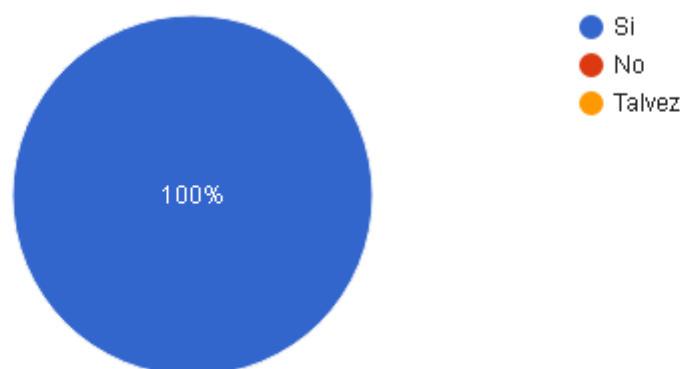
**¿Ha usted recibido o impartido cursos de robótica implementados a la educación?**



*Ilustración 2.- Diagrama de pastel pregunta científica a contestarse # 2.*

*Elaborado por el autor*

**¿La aplicación de la robótica educativa favorece a la autonomía personal del alumno al momento de resolver problemas dictados en clases?**

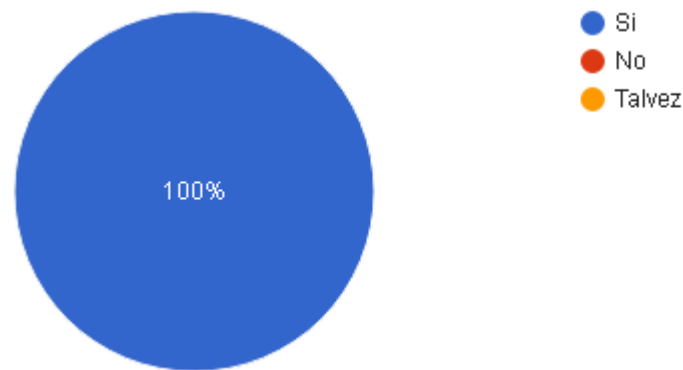


*Ilustración 3.- Diagrama de pastel pregunta científica a contestarse # 3.*



*Elaborado por el autor*

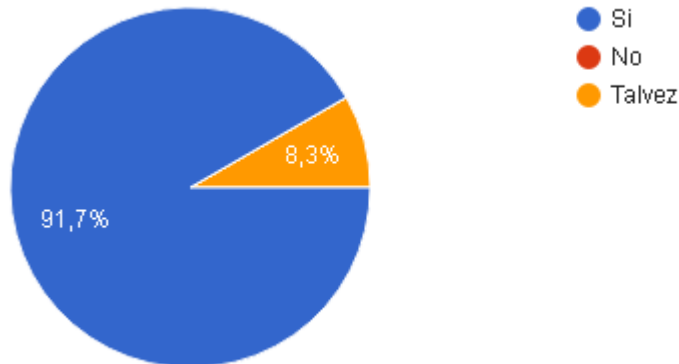
**¿Piensa usted qué es necesario que junto con el robot se desarrolle un manual de prácticas realizables con el mismo?**



*Ilustración 4.- Diagrama de pastel pregunta científica a contestarse # 4.*

*Elaborado por el autor*

**¿Le gustaría que se pudiera desarmar el robot a nivel físico o también a nivel programación?**



*Ilustración 5.- Diagrama de pastel pregunta científica a contestarse # 5.*

*Elaborado por el autor*

## **2.3. Definiciones conceptuales**

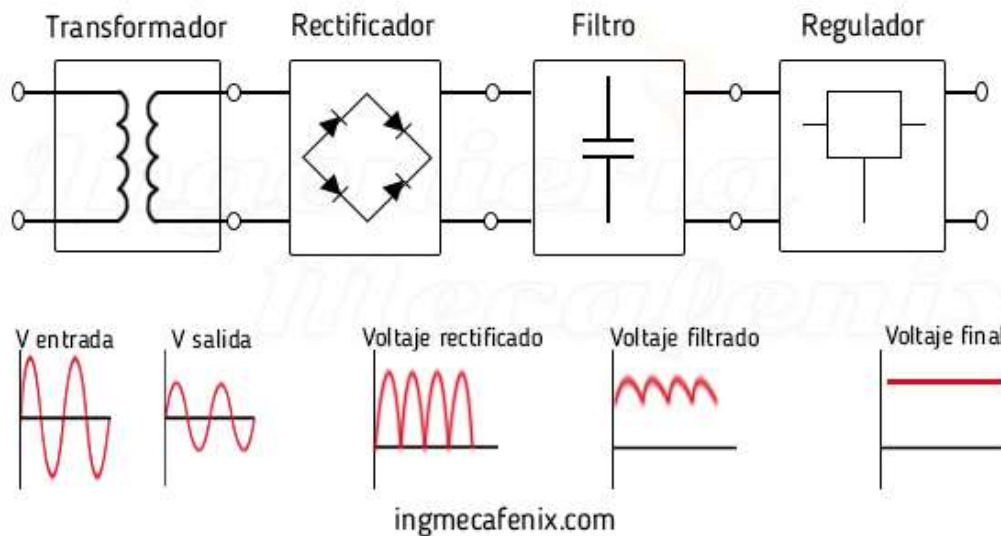
### **2.3.1. Métodos De Fuentes De Alimentación.**

En la investigación fomentada se abarca dos tipos de fuentes las cuales son las lineales y las conmutadas. Pero para tener claro esto antes hay que aclarar: ¿Que es una fuente de alimentación?

Una fuente de alimentación es un dispositivo que se utiliza para alimentar los circuitos de dispositivos electrónicos tales como los televisores, computadoras, impresoras,

cargadores de celulares, etc. Existen diversos tipos de fuentes de alimentación, que pueden ser fijas o variables, y también pueden clasificar según su tipo de funcionamiento. Cada una tienen sus características, ventajas y desventajas. (Ingeniería Mecafenix, 2018)

- Lineales
- Conmutadas



*Ilustración 6.- Diagrama esquemático de fuente de alimentación lineal.*

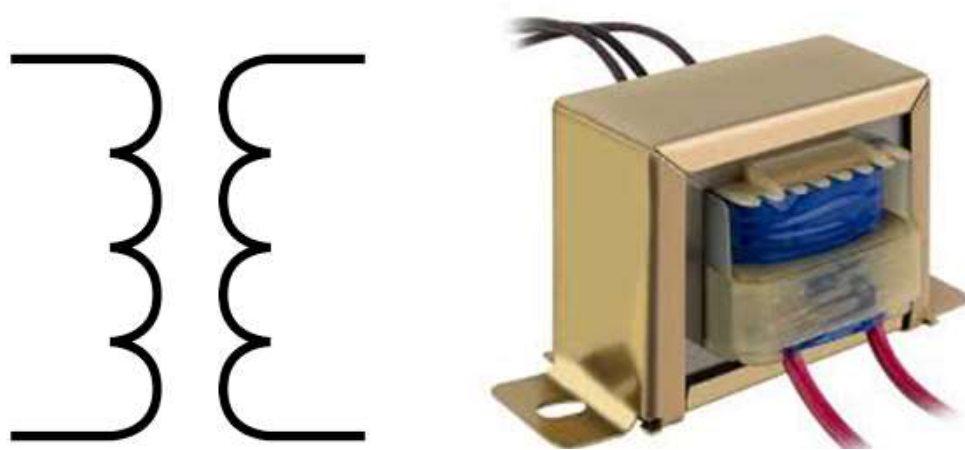
*Fuente obtenida de: (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

#### **2.3.1.1. Fuentes de alimentación lineales.**

Según la investigación obtenida de la fuente (Ingeniería Mecafenix, 2018) este tipo de fuentes tienen las características simples porque tienen cuatro componentes básicos.

##### **2.3.1.1.1. Transformador.**

El transformador se encarga de modificar la tensión de entrada a una tensión de mayor o menor amplitud en su salida según el tipo de alimentación utilizada. Estos dispositivos solo pueden funcionar bajo voltaje CA, que es uno de los componentes principales de la fuente de alimentación.

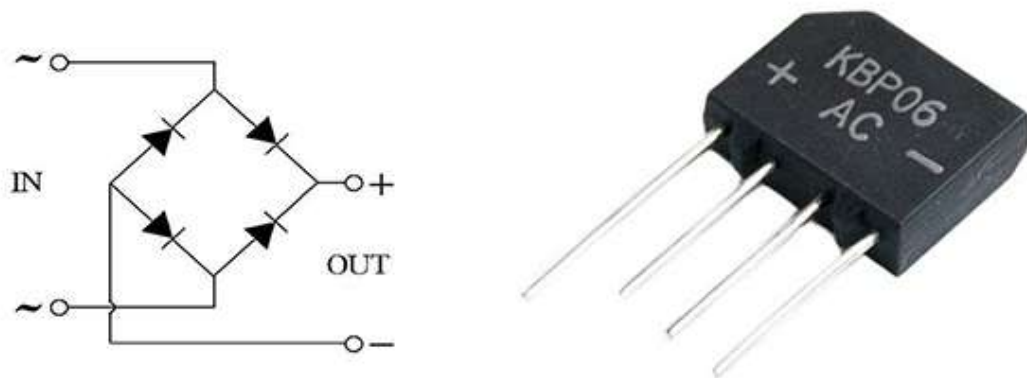


*Ilustración 7.- Transformador.*

*Figura tomada de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

#### **2.3.1.1.2. Rectificador.**

Este componente se encuentra hecho internamente de un puente de diodos rectificadores, el cual recibe el voltaje del transformador y su trabajo es convertir el voltaje de corriente directa.

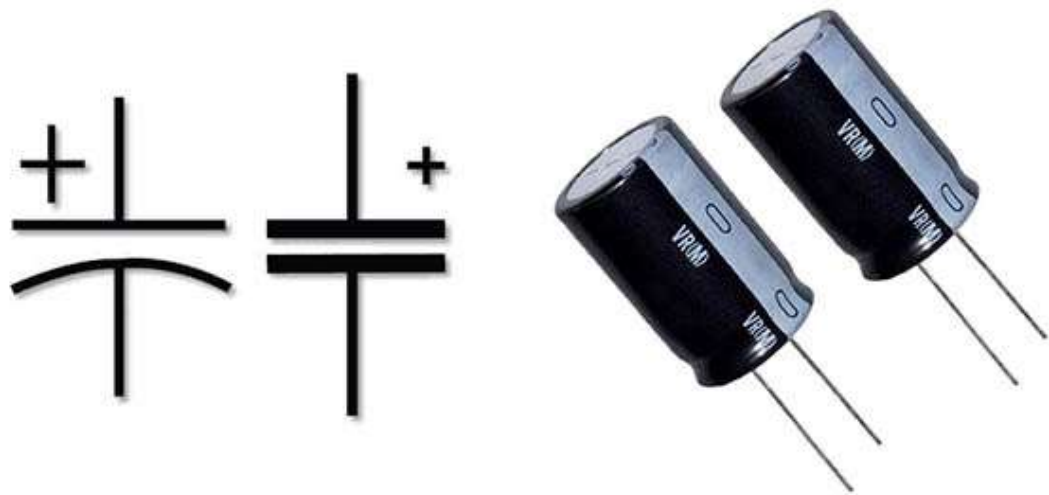


*Ilustración 8.- Rectificador.*

*Figura tomada de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

#### **2.3.1.1.3. Filtro.**

el filtro es responsable de reducir el cambio de voltaje, a través de capacitores. Con ese filtrado se genera un fenómeno llamado efecto rizado.

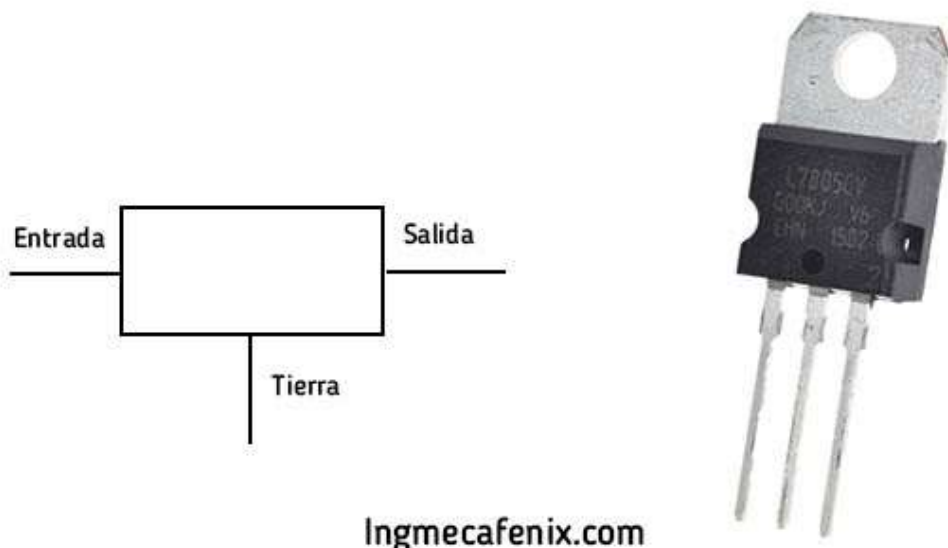


*Ilustración 9.- Filtro.*

*Figura tomada de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

#### **2.3.1.1.4. Regulador.**

Este componente electrónico se encarga de regular la señal que recibe la cual proviene del filtro para que al momento de la salida se entregue un voltaje constante sin importar los picos de voltaje, depende totalmente del regulador es el voltaje de final.



**Ingmecafenix.com**

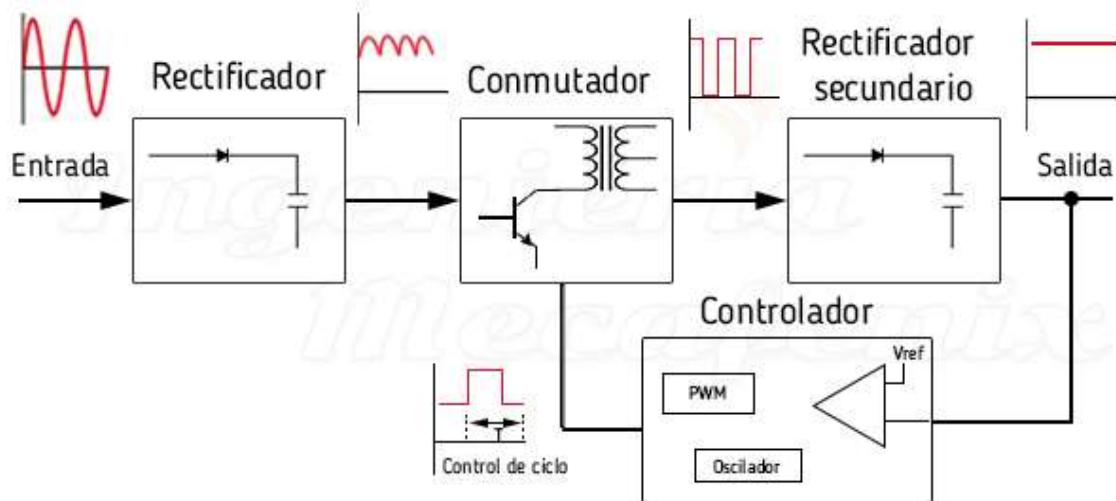
*Ilustración 10.- Regulador.*

*Figura tomada de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

#### **2.3.1.2. Fuentes de alimentación conmutadas.**

Estas fuentes se denominan interruptores debido a su principio de funcionamiento porque se basan en interruptores de transistores. La fuente de alimentación conmutada se desarrolló

para resolver el problema de disipación de calor de la fuente de alimentación lineal. Estos dispositivos tienen circuitos complejos y su composición varía mucho. Para entender su funcionamiento, este tipo de fuentes se dividen en bloques funcionales, tales como: rectificación y filtrado, conmutación, rectificación y filtrado secundario y controladores. (Ingeniería Mecafenix, 2018)

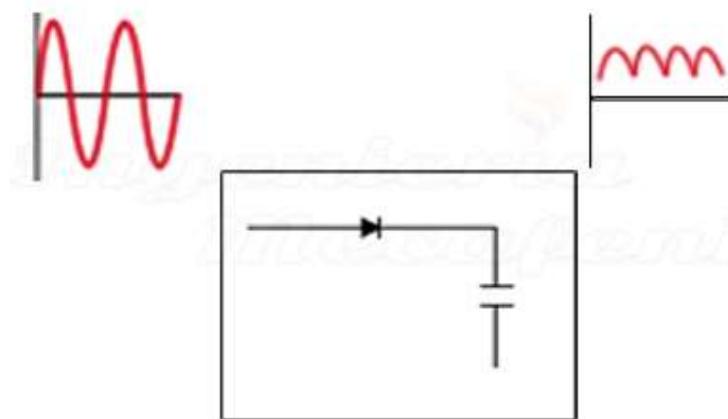


*Ilustración 11.- Diagrama esquemático de fuente de alimentación conmutada.*

*Figura obtenida de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

#### **2.3.1.2.1. Rectificación y filtrado.**

En este bloque, el voltaje de CA se rectifica y filtra, y luego se convierte en una señal de pulso continuo. (Ingeniería Mecafenix, 2018)

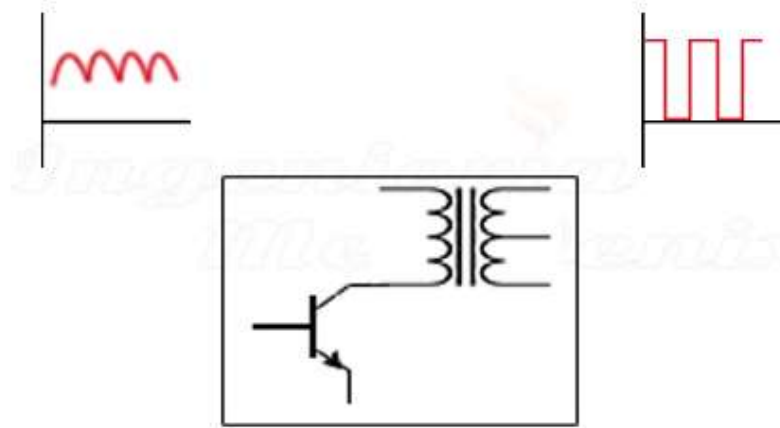


*Ilustración 12.- Rectificación y filtrado.*

*Figura tomada de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

### 2.3.1.2.2. Conmutación.

Se encarga de convertir la señal pulsante en una onda cuadrada y luego introducirla en el transformador. En este bloque, existen diferentes tipos de configuraciones, por ejemplo: Buck, Boost, Buck-Boost. (Ingeniería Mecafenix, 2018)

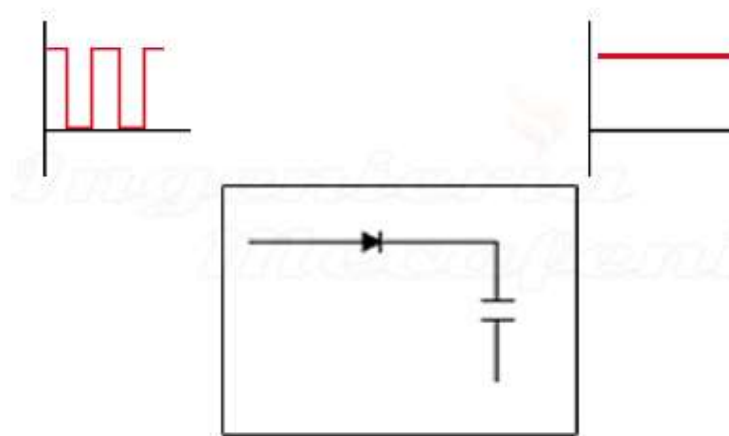


*Ilustración 13.- Conmutación.*

*Figura tomada de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

### 2.3.1.2.3. Rectificación y filtrado secundario.

Es el encargado de rectificar y filtrar la señal que sale del conmutador en el bloque del circuito anterior, para así poder tener una señal continua y más lineal. (Ingeniería Mecafenix, 2018)

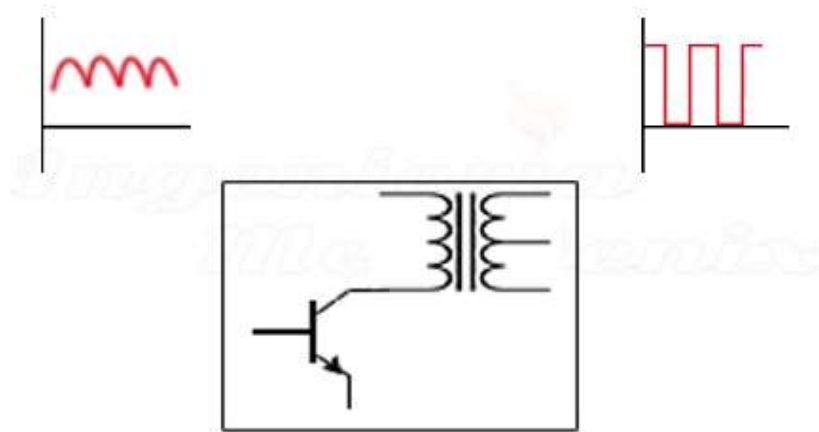


*Ilustración 14.- Rectificación y filtrado secundario.*

*Figura tomada de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

#### 2.3.1.2.4. Controlador.

Es responsable de controlar la oscilación de la etapa de conmutación. El módulo consta de un oscilador de frecuencia fija, un voltaje de referencia, un comparador de voltaje y un modulador de ancho de pulso (PWM). El modulador recibe el pulso del oscilador y modifica su período de acuerdo con la señal enviada por el comparador. El comparador verifica la tensión de salida del secundario rectificado con la tensión de referencia. (Ingeniería Mecafenix, 2018)



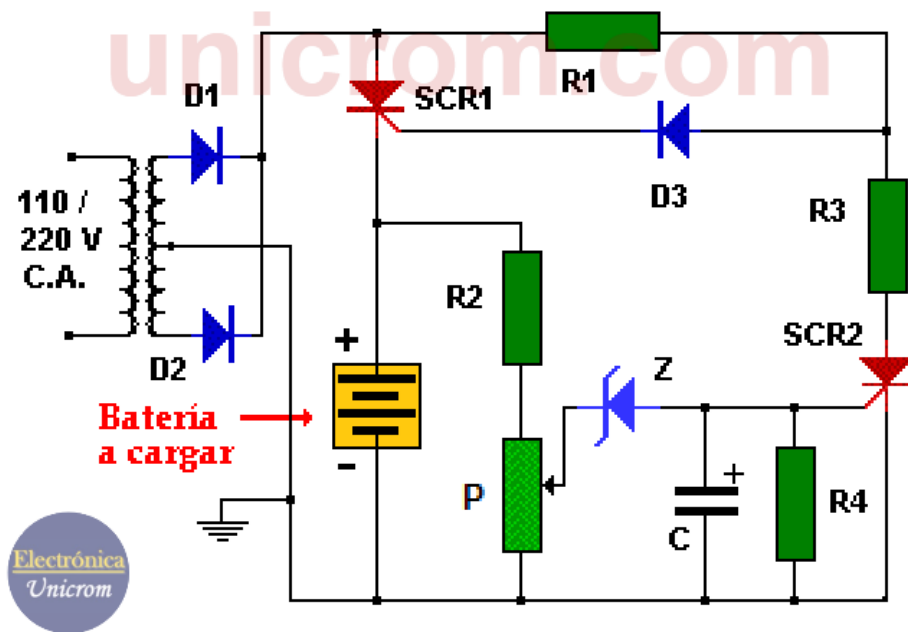
*Ilustración 15.- Controlador.*

*Figura tomada de (Ingeniería Mecafenix, 2018)*

#### 2.3.1.3. Cargador de batería con desconexión automática

Se denomina así el cargador de batería de fuente conmutada mucho más allá de ser moldeable o fácil de manipular. Como el mismo nombre lo indica es un cargador portátil de batería, con un acumulador de carga de 12v DC (corriente directa) con una alimentación principal de 120/240 AC (corriente alterna) de la cual es la que se obtiene de la red eléctrica normal en los tomos de nuestros diversos hogares. (Electrónica Unicrom, 2016)

El siguiente sistema consiste de tal funcionamiento con un rectificadora de onda completa y mucho más allá de ello en los diversos diodos rectificadores en el diagrama estipulado a continuación:



*Ilustración 16.- Diagrama esquemático de funcionamiento de cargador de batería con desconexión automática.*

*Figura tomada de (Electrónica Unicrom, 2016)*

El sistema consta de un sistema de diodos rectificadores que fueron mencionados anteriormente los cuales modulan una rectificación completa de toda la tensión que se genera. Dentro del rango de los diodos D1 Y D2 en el diagrama. El voltaje de pulso resultante es aplicado directamente a la batería la cual es la que se desea cargar a través del tiristor SCR1 de carga.

Cuando el módulo de almacenamiento de carga este agotado o bajo de voltaje de pulso el tiristor actúa de en estado de corto SCR2 (no lleva carga y este actúa como si el circuito en esta parte este abierto).

Lo que significa que la parte de la compuerta lógica del tiristor SCR1 tiene cierto nivel de voltaje, el cual es lo suficientemente adecuado para el disparo y le lleva la corriente (corriente controlada por la resistencia 1) idónea para efectuar el disparo.

Luego de todo ello al momento de la carga se está iniciando (batería baja en carga). El voltaje en el potenciómetro es poco, la flecha que señala es totalmente baja. Este voltaje que esta ejerciendo es totalmente bajo por lo cual no induce nada en el diodo Zener de 11 voltios, tanto el diodo Zener se ejecuta como un circuito abierto y el SCR2 se mantiene en un estado de corto lógico.



A medida de cómo va aumentando la carga de la batería, el voltaje en el cursor del potenciómetro también aumenta, llegando a tener un voltaje lo suficientemente alto para hacer conducir voltaje al diodo Zener, luego de que diodo Zener tenga conductividad este dispara al tiristor (SCR2) que ahora se comporta de una manera de corto.

Cuando el tiristor SCR2 está conduciendo carga crea una división de voltaje con las resistencias R1 Y R3. Esta división de voltaje causa que el voltaje en el diodo rectificador D3 sea muy pequeño para hacer que el tiristor se dispare (SCR1) y así hace que el paso de la corriente no circule hacia la batería (DEJANDOLA DE CARGAR).

Dicho todo esto es el funcionamiento total del cargador de batería con desconexión automática. El cual tiene los diversos componentes.

- 1 tiristor bt151 o algo similar (SCR1)
- 1 tiristor 2n5060 o similar (SCR2)
- 3 resistores o resistencias de  $47\ \Omega$  (Ohms), 2 watts (vatios de potencia) (R1, R2 Y R3).
- 1 potenciómetro de  $750\Omega$  (ohmios), 2 watts (vatios) (P)
- 1 resistencia de  $1\ K\Omega$  (kilohmios), ( $1000\Omega = 1\ Kilohmios$ ) (R4).
- 1 condensador electrolítico de 50 uF, 25 voltios o más, (uF = microfaradios) (C).
- 3 diodos rectificadores de 3 amperios (D1, D2, D3).
- 1 diodo Zener de 11 voltios, 1 watt (vatio) (Z).
- 1 transformador con secundario de 24 Voltios, con derivación central, 4 amperios (T).

### **2.3.2. Baterías.**

Según la fuente (Raffino, 2020), una batería, también conocida como batería o acumulador, es un dispositivo compuesto por celdas electroquímicas que pueden convertir su energía química interna en energía eléctrica mediante la acumulación de corriente alterna. De esta forma, pueden alimentar diferentes circuitos según su tamaño y potencia. Desde la invención de la batería en el siglo XIX y su comercialización a gran escala en el siglo XX, las baterías se han integrado estrechamente con productos electrónicos y se han integrado en nuestra vida diaria. Los mandos a distancia, los coches, los relojes, varios ordenadores, los teléfonos móviles y una gran cantidad de obras de arte contemporáneas utilizan baterías como método de electricidad, por lo que se fabrican con distintas potencias y proporciones.

La capacidad de carga de una batería depende de la naturaleza de su composición y se mide en amperios hora (Ah), lo que significa que la batería puede proporcionar un amperio de corriente durante una hora de uso continuo. Cuanto mayor sea la capacidad de carga, mayor será la corriente que puede almacenar en su interior. Finalmente, el corto ciclo de vida de la mayoría de las baterías comerciales las convierte en poderosos contaminantes del agua y del suelo, porque una vez que su ciclo de vida se completa, no se pueden recargar, reutilizar y desechar. Una vez que la carcasa de metal se oxida, la batería libera su composición química al medio ambiente y cambia su composición y valor de pH.

La batería incluye una batería química con un electrodo positivo (cátodo) y un electrodo negativo (ánodo), y un electrolito que permite que la corriente fluya hacia el exterior. Estas células (en realidad) convierten la energía química en energía eléctrica a través de un proceso irreversible que, una vez completado, agotará su capacidad para recibir energía. En este sentido, distingue dos tipos de celdas:

Celdas primarias. Aquellas que una vez ejercida la reacción no pueden volver a su estado original, agotando así su capacidad de almacenar corriente.

Celdas secundarias. Esas baterías a las que se les puede inyectar electricidad para restaurar su composición química original, por lo que se pueden usar muchas veces antes de que se agoten por completo.



*Ilustración 17.- Batería vista interna.*

*Figura tomada de (Dokumen.tips, s.f.)*

### **2.3.2.1. Tipos de baterías.**

Según la información consultada en la siguiente fuente (Raffino, 2020), existen un sinnúmero de baterías las cuales están elaboradas a los siguientes elementos empleados en su diversa fabricación, tales como las siguientes:

- **Baterías alcalinas.** Son Generalmente desechables, utilizan hidróxido de potasio como electrolito, y el zinc y el dióxido de magnesio desencadenan una reacción química que genera energía. Son muy estables, pero tienen una vida útil corta.
- **Baterías de ácido - plomo.** Son Común en vehículos y motocicletas, son baterías recargables con dos electrodos de plomo. Durante la carga, el sulfato de plomo interno se reduce y se convierte en metal de plomo en el ánodo, y se forma óxido de plomo en el cátodo. Durante el proceso de descarga, el proceso se invierte.
- **Baterías de níquel.** son las más económicas, pero con un limitado rendimiento, fueron unas de las primeras baterías que se crearon, pero a raíz de esto dieron una diversificación sobre este mismo elemento las cuales son: Níquel-hierro, Níquel-cadmio, Níquel-hidruro.

- **Baterías de iones de litio.** Las baterías se utilizan con mayor frecuencia en pequeños dispositivos electrónicos, como teléfonos móviles y otros dispositivos portátiles. Destacan por su enorme densidad energética, ligereza, tamaño reducido y buen rendimiento, pero la vida útil más larga es de tres años. Además, debido al sobrecalentamiento, pueden explotar porque sus elementos son inflamables.
- **Baterías de polímero de litio.** Una variante de las baterías de litio ordinarias, tienen mejor densidad de energía y mejor tasa de descarga, pero tienen las siguientes desventajas: si pierden carga por debajo de 3 voltios, no serán utilizables.

Con esta información se analiza el tipo de batería a utilizar la cuales es la de LITIO, LEGO MINDSTORM utiliza refracciones de baterías que no son recargables, esto conlleva a un gasto constante en medio de alimentación. Y el voltaje cuando empieza a decaer el equipo empieza a fallar tanto que los sensores o los actuadores no realizan su trabajo en óptimas condiciones y el robot tiende a volverse inestable. En caso del prototipo de plataforma de carga robótica educativa desmontable que se está investigando el utiliza una fuente de alimentación de baterías redondas de litio las cuales tienen un voltaje de 3.7v y una durabilidad de descarga equivalente a 1500 M AMP/HORAS que equivale a un uso constante de más de 4 horas sin parar por batería, el prototipo funciona con un voltaje de 11.1 volteos en escala lógica de prescripción de baterías, pero en el ámbito físico con el deterioro de los materias y el desgaste del medio ambiente pues se tiene un estimado de 10.8v como mínimo y 11.3v como máximo.

### **2.3.3. Arduino.**

Según (Ferro), Arduino es una plataforma electrónica dedicada a la creación de prototipos mediante el uso de hardware y software dinámicos y una curva de aprendizaje asequible. Es una plataforma de código abierto, es decir, es una plataforma gratuita que se puede utilizar para cualquier proyecto sin ninguna licencia y se puede modificar libremente. El lenguaje de programación Arduino se basa en el entorno de desarrollo de cableado y procesamiento.

#### **2.3.3.1. Tipos de Arduino.**

Según la información obtenida de la página (Daniel, 2012) existen diversos tipos de Arduino: como oficial Arduino boards,

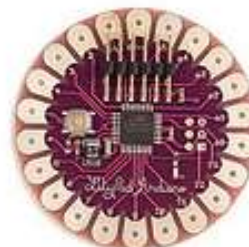
- **Arduino LilyPad.** - LilyPad Arduino es una placa de microcontrolador diseñada para ropa y textiles electrónicos. Puede utilizar accesorios similares, como fuentes de alimentación, sensores de actuadores conectados por cables. Esta placa de

evaluación se basa en ARmega168V (versión de bajo consumo de ATmega168) (hoja de datos) o ATmega328V (hoja de datos). LilyPad Arduino está diseñado y desarrollado por Leah Buechley y SparkFun Electronics.

### Official Arduino boards



**Arduino Uno**



**Arduino LilyPad**

*Ilustración 18.- Arduino LilyPad.*

*Figura tomada de (Daniel, 2012)*

- **Arduino mega 2560, Arduino Mega** Es una placa de microcontrolador basada en ATmega1280 (hoja de datos). Tiene 54 entradas / salidas digitales (14 de las cuales proporcionan salida PWM), 16 entradas digitales, 4 UART (puertos seriales de hardware), un oscilador de cristal de 16 MHz, conexión USB, entrada de alimentación, conector ICSP y botón de reinicio. Contiene todo lo que necesita para ejecutar un microcontrolador; simplemente conéctelo a la computadora con un cable USB, o use un transformador o batería para encenderlo y comenzar. Mega es compatible con la mayoría de los shields diseñados para Arduino Duemilanove o Diecimila
- **Arduino Fio. - Arduino Fio** es una placa de microcontrolador basada en ATmega328P (hoja de datos) y funciona a 3.3V y 8MHz. Tiene 14 pines de E / S digitales (6 de los cuales se pueden usar como salidas PWM), 8 entradas analógicas, un resonador integrado, un botón de reinicio y orificios para montar conectores de pines. Dispone de conexión para baterías de polímero de litio e incluye circuito de carga vía USB. La ranura del módulo XBee está en la parte posterior de la placa.



**Arduino Mega 2560**



**Arduino Fio**

*Ilustración 19.- Arduino Mega y Fio.*

*Figura tomada de (Daniel, 2012)*

- **Arduino Pro.** - Arduino Pro es una placa de circuito con un microcontrolador ATmega168 (datasheet) o ATmega328 (datasheet). Pro está disponible en versiones de 3.3v / 8 MHz y 5v / 16 MHz. Tiene 14 E / S digitales (6 de las cuales pueden usarse como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un resonador interno, botón de reinicio y tablero de agujas instalación. Están equipados con 6 pines para conectar cables FTDI o placas adaptadoras Sparkfun para proporcionar alimentación y comunicación USB.



**Arduino Mega ADK**



**Arduino Pro**

*Ilustración 20.- Arduino Pro.*

*Figura tomada de (Daniel, 2012)*

- **Arduino Nano.** - Arduino Nano es una pequeña placa base completa basada en ATmega328 (Arduino Nano 3.0) o ATmega168 (Arduino Nano 2.x), que se puede utilizar conectándola a la placa de pruebas. Tiene aproximadamente las mismas funciones que Arduino Duemilanove, pero la presentación es diferente. No tiene conector para fuente de alimentación externa y se puede utilizar un cable USB Mini-B en lugar de un cable estándar. Nano está diseñado y producido por Gravitech.



**Arduino Ethernet**



**Arduino Nano**

*Ilustración 21.- Arduino Nano.*

*Figura tomada de (Daniel, 2012)*

- **Arduino BT.** - El módulo Bluetooth utilizado es la versión iGrap de Bluegiga WT11 (información detallada y hoja de información. El módulo Bluetooth se puede configurar mediante comandos enviados a través del puerto serie de ATmega168 (para obtener más información, consulte la Guía del usuario de iWrap). Un programa que configura el nombre y el código del módulo Bluetooth se ejecuta una vez en cada BT Arduino. El nombre se establece en ARDUINOBT y el código de acceso se establece en 12345.
- **Arduino Mini.** - Arduino Mini es una placa de circuito (hoja de datos) con un pequeño microcontrolador basado en ATmega168, diseñado para placas prototipo y ocasiones donde el espacio es limitado. Tiene 14 entradas / salidas digitales (6 de las cuales pueden usarse como salidas PWM), 8 entradas analógicas y un oscilador de cristal de 16 MHZ. Puede utilizar un adaptador Mini USB u otro adaptador serie USB o RS232 a TTL para la programación.



**Arduino BT**



**Arduino Mini**

*Ilustración 22.- Arduino BT y Mini.*

*Figura tomada de (Daniel, 2012)*

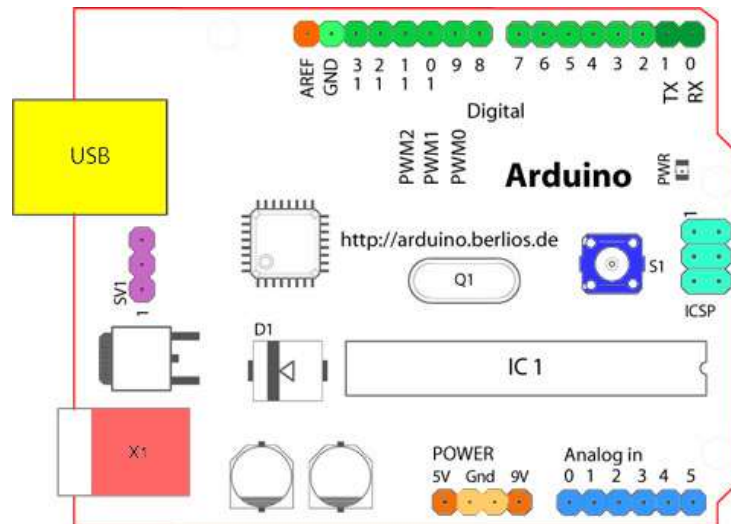
### 2.3.3.2. *Arduino parte esquemático.*

Detalle de la placa a utilizar de manera general es Arduino uno versión original. (Arduino, s.f.)

Se detalla a continuación:

- Terminal de referencia analógica (naranja)
- Tierra digital (verde claro)
- Terminales digitales 2-13 (verde)
- Terminales digitales 0-1/ E/S serie - TX/RX (verde oscuro) - Estos pines no se pueden utilizar como e/s digitales (`digitalRead ()` y `digitalWrite ()`) si estás utilizando comunicación serie (por ejemplo, `Serial.begin`).
- Botón de reinicio - S1 (azul oscuro)
- Programador serie en circuito "In-circuit Serial Programmer" o "ICSP" (azul celeste)
- Terminales de entrada analógica 0-5 (azul claro)
- Terminales de alimentación y tierra (alimentación: naranja, tierras: naranja claro)
- Entrada de alimentación externa (9-12VDC) - X1 (rosa)
- Selector de alimentación externa o por USB (coloca un jumper en los dos pines más cercanos de la alimentación que quieras) - SV1 (púrpura). En las versiones nuevas de Arduino la selección de alimentación es automática por lo que puede que no tengas este selector.
- USB (utilizado para subir programas a la placa y para comunicaciones serie entre la placa y el ordenador; puede utilizarse como alimentación de la placa) (amarillo)





*Ilustración 23.- Arduino esquemático.*

*Figura tomada de (Arduino, s.f.)*

#### **2.3.4. Sensores o actuadores.**

Estos módulos o partes de implementación para el prototipo de carga robótica educativa desmontable. Los cuales a analizar son unos cuantos, de un sinnúmero de sensores y actuadores creados para la implementación de diversos prototipos, pero en este caso nos vamos a centrar en sensores de presión o actuadores de presión gravitatorios, los cuales se les detalla a continuación.

##### **2.3.4.1. Sensor de fuerza o presión MF01.**

Según la investigación tomada como guía desde (Nares, s.f.), el sensor o de presión MF01 auto adherible para Arduino ayuda a detectar la fuerza que se ejerce en la membrana básicamente, al detectar una fluctuación en la membrana el sensor cambia su resistencia interna, Este sensor está elaborado de 2 capas básicas separadas por un limitador de espacio, mientras más se ejerce presión más puntos del elemento tocan la parte del semiconductor. Por lo tanto, lo que se genera es que la resistencia disminuya. Cuando no se realiza ningún trabajo su resistencia está intacta el cual es aproximadamente a 20 m ohms. El rango de actuación total con relación en peso a la resistencia interna de la membrana varia en un rango de 30 gramos a 1 KG. Por lo único que basta es ponerlo en un divisor de tensión, para así poder medir la salida en voltaje ADC.

**Ventajas del sensor.** - Estos sensores de fuerza son económicos y se pueden utilizar con cualquier placa de desarrollo o microcontrolador de nivel ADC. Su parte de extensión termina con dos extremos puntiagudos, que se pueden soldar cómodamente. Es muy fácil de usar y puede tener múltiples aplicaciones en muchos proyectos electrónicos. Adecuado para

la mayoría de aplicaciones sensibles al tacto. Puede utilizar cualquier fuente de alimentación porque consume menos de 1 mA. En resumen, utilizando este dispositivo, podemos medir la fuerza proporcional a la presión generada en el sensor.

**Desventajas del sensor.** - Estos sensores tienen un rango de fallo, en resumen, básico al momento de utilizar estos sensores solo se debe obtener “rangos” moderados de respuesta. Los cuales estos sensores pueden detectar el peso, pero no pueden medir el peso exacto esta sobre el sensor.

**Especificaciones del sensor MF01:**

Fuerza de actuación: 30g min.

Rango de sensibilidad: 30 a 10,000g.

Repetitividad: 5%.

Resistencia sin carga: 20 M Ohms.

Histéresis: 10%.

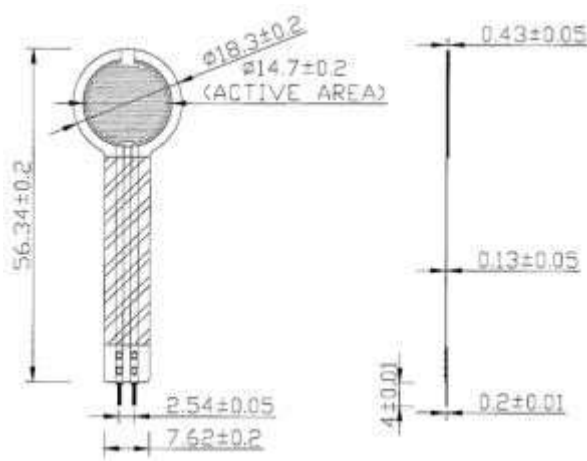
Tiempo de respuesta: <1ms.

Rango de temperatura: -30°C a 70°C.

Ancho: 0.05 mm.

Rendimiento: 100 K $\Omega$  (presión ligera) a 200 $\Omega$  (máx. presión)

Gama Fuerza: 0 a 20 libras (0 a 100 Newtons)



*Ilustración 24.- Sensor de presión MF01.*

*Figura tomada de (Nares, s.f.)*

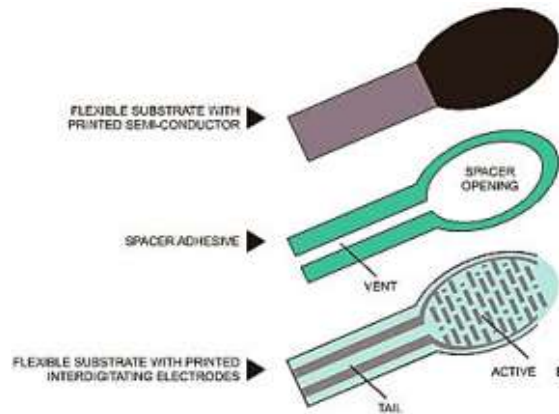
El sensor FSR de fuerza o galgas están hechos de 3 capas flexibles de las cuales están especificadas de la siguiente manera:

Capa1. Flexible substrate with printed semi-conductor.

Capa2. Spacer opening.

Capa3. Flexible substrate with printed interdigitating electrodes

En este sensor de presión se basa en un efecto muy común con la actuación de la parte de la resistencia variable si baja la resistencia está aumentando la presión que se está ejerciendo, tienen una variación de presión con relación a la actuación de un rango de 10%.



*Ilustración 25.- Modelo esquemático del sensor de presión.*

*Figura tomada de (TeslaBem, s.f.)*

#### **2.3.4.2. Célula de carga de 5KG con amplificador HX711**

La resistencia de carga en bloque de resistencia con relación a la 5kg en peso muerto fijo sin movimiento cumple su función gracias al sistema de lectura puente del creador Wheatstone que no es nada más ni nada menos que un puente de resistencias, obteniendo en si un valor exacto con referencia al peso y a su presión es totalmente idónea para una medición hasta con 3 a 4 decimales.



*Ilustración 26.- Célula de presión o carga.*

*Figura tomada de (NaylampMechatronics, s.f.)*

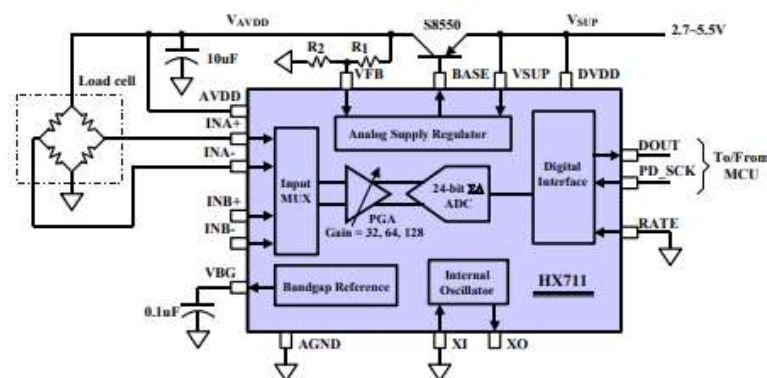


*Ilustración 27- Amplificador HX711.*

*Figura tomada de (NaylampMechatronics, s.f.)*

#### **2.3.4.2.1. Características de la célula de carga de 5KG con su amplificador HX711**

- Alimentación en voltaje varia de 2.7v a 5v
- Rango de presión en peso: varía desde 0kg a 5kg.
- Impedancia de salida:  $1000 \pm 5\%$  ohmios.
- Consumo de corriente del amplificador con la célula de carga  $<1.5\text{mA}$
- Medidas específicas: 80mm (LARGO) X 12,6MM (ANCHO) X 12,6MM (ALGO)



*Ilustración 28.- Diagrama esquemático de HX711.*

*Figura tomada de (AVIA SEMICONDUCTOR, s.f.)*

**2.3.4.2.2. Diagrama de descripción de integrado**

PIN#	NOMBRE	FUNCION	DESCRIPCION
1	VSUP	POWER	SUMINISTRO DEL REGULADOR 2.7 A 5.5V
2	BASE	ANOLOG OUTPUT	SALIDA DE CONTROL DEL REGULADOR (NC CUANDO NO SE USA).
3	AVDD	POWER	ENTRADA DE CONTROL DEL REGULADOR (CONECTAR A GND CUANDO NO SE UTILICE)
4	VFB	ANALOG INPUT	TIERRA ANALOGICA
5	AGND	GROUND	REFERENCIA BYPASS OUTPUT
6	VBG	ANALOG OUTPUT	CANAL A NEGATIVO INPUT
7	INA-	ANALOG INPUT	CANAL A POSITIVO INPUT
8	INA+	ANALOG INPUT	CANAL B NEGATIVO INPUT
9	INB-	ANALOG INPUT	CANAL B POSITIVO INPUT
10	INB+	ANALOG INPUT	CONTROL DE APAGADO (ACTIVO ALTO) Y ENTRADA DE RELOJ EN SERIE.
11	PD SCK	DIGITAL INPUT	SALIDA DE DATOS EN SERIE.
12	DOUT	DIGITAL OUTPUT	CRYSTAL I/O (NC WHEN NOT USED)
13	XO	DIGITAL I/O	CRYSTAL I/O OR EXTERNAL CLOCK INPUT,0: USE ON-CHIP OSCILLATOR.
14	XI	DIGITAL INPUT	OUTPUT DATA EATE CONTROL 0: 10HZ 1:80HZ
15	RATE	DIGITAL INPUT	2.2 V A 5.5V
16	DVDD	POWER	DIGITAL SUPPLY 2,6 5,5 V

*Tabla 2.- Diagrama de descripción de integrado.**Tomado de (AVIA SEMICONDUCTOR, s.f.) Elaborado por el autor.*

### 2.3.4.2.3. Características eléctricas de HX711

Parameter	Notes	MIN	TYP	MAX	UNIT
Full scale differential input range	$V(\text{inp})-V(\text{inn})$	$\pm 0.5(AVDD/GAIN)$			V
Common mode input		AGND+1.2		AVDD-1.3	V
Output data rate	Internal Oscillator, RATE = 0		10		Hz
	Internal Oscillator, RATE = DVDD		80		
	Crystal or external clock, RATE = 0		$f_{\text{clk}}/1,105,920$		
	Crystal or external clock, RATE = DVDD		$f_{\text{clk}}/138,240$		
Output data coding	2's complement	800000		7FFFFFFF	HEX
Output settling time <sup>(1)</sup>	RATE = 0		400		ms
	RATE = DVDD		50		
Input offset drift	Gain = 128		0.2		mV
	Gain = 64		0.4		
Input noise	Gain = 128, RATE = 0		50		nV(rms)
	Gain = 128, RATE = DVDD		90		
Temperature drift	Input offset (Gain = 128)		$\pm 6$		nV/°C
	Gain (Gain = 128)		$\pm 5$		ppm/°C
Input common mode rejection	Gain = 128, RATE = 0		100		dB
Power supply rejection	Gain = 128, RATE = 0		100		dB
Reference bypass ( $V_{BG}$ )			1.25		V
Crystal or external clock frequency		1	11.0592	20	MHz
Power supply voltage	DVDD	2.6		5.5	V
	AVDD, VSUP	2.6		5.5	
Analog supply current (including regulator)	Normal		1400		$\mu\text{A}$
	Power down		0.3		
Digital supply current	Normal		100		$\mu\text{A}$
	Power down		0.2		

Ilustración 29.- Característica eléctricas de HX711.

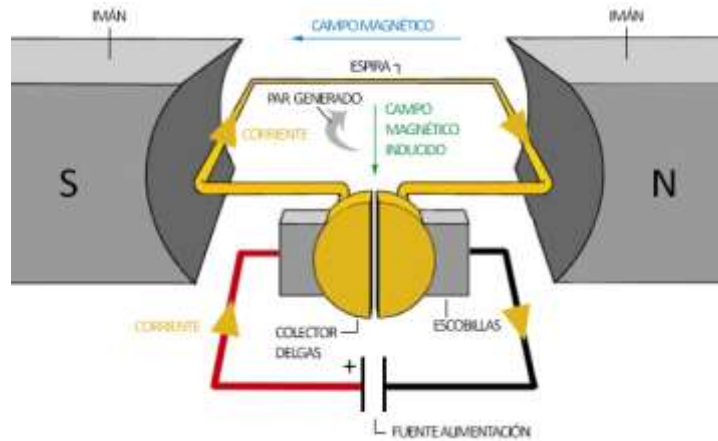
Figura tomada de (AVIA SEMICONDUCTOR, s.f.)

## 2.3.5. Motores.

### 2.3.5.1. Motores de corriente continua.

Los motores de corriente continua (motores DC) son uno de los más utilizados en el ámbito de la robótica. Su forma de funcionar se enfoca en la carga de imanes magnéticos.

El estator, la parte no movable del motor, tiene un imán perenne que crea un campo magnético en la parte interna del motor.



*Ilustración 30.- Motor de corriente continua vista interna.*

*Figura tomada de (Llamas, 2016)*

En la parte interna del motor se introduce una espira y se empieza a circular una corriente eléctrica, con lo que se crea un campo magnético. El desfase de los ángulos de los campos magnético se genera hasta que el mismo se alineen y empiecen a trabajar con normalidad.

Si los dos campos magnéticos se alinearan el motor se paralizaría. Para que el motor gire constantemente hay que invertir uno de los campos magnéticos para ello necesitamos invertir un campo magnético, por ende, necesitamos invertir el sentido de la corriente que atraviesa la espira.

Existen un sinnúmero de motores, algunos de ellos son:

**MOTORES GEARED DOWN MOTOR.-** un motor de esta índole es un motor de corriente continua que en su interior tiene un reductor. Esto aumenta su grado de fuerza, pero disminuye notablemente su velocidad. La velocidad de giro depende del mecanismo interno del reductor, pero van desde los 60, 120, 240 y 480 rpm.

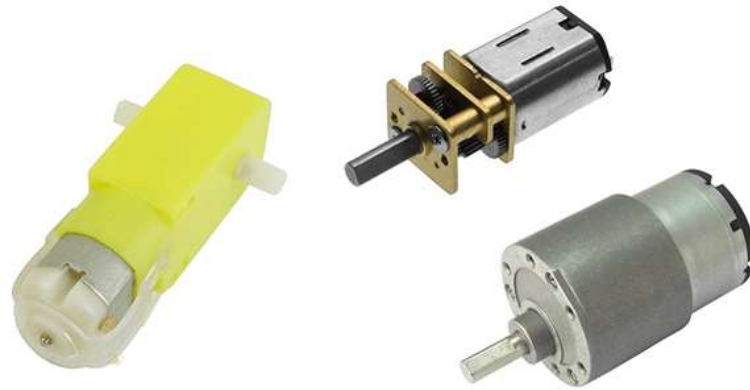


*Ilustración 31.- Motor reductor.*

*Figura tomada de (Llamas, 2016)*



Estos motores son muy usados para accionar ruedas de robots y vehículos educativos



*Ilustración 32.- Motor Geared Down.*

*Figura tomada de (Llamas, 2016)*

#### **2.3.5.2. Servo motores**

Los servos motores son otro actuador muy utilizados en algunos proyectos de robótica, en este caso va a ser utilizado para la creación del brazo mecánico de carga para la plataforma robótica desmontable. Este servo motor recibe de un procesador una señal pulsada, el cual transmite la posición que deseamos, luego de enviar esa información el servo motor actúa de tal manera que se posiciona en el rango de grados exactos que se estimó en la señal. (Llamas, 2016)



*Ilustración 33.- Servos motores.*

*Figura tomada de (Llamas, 2016)*

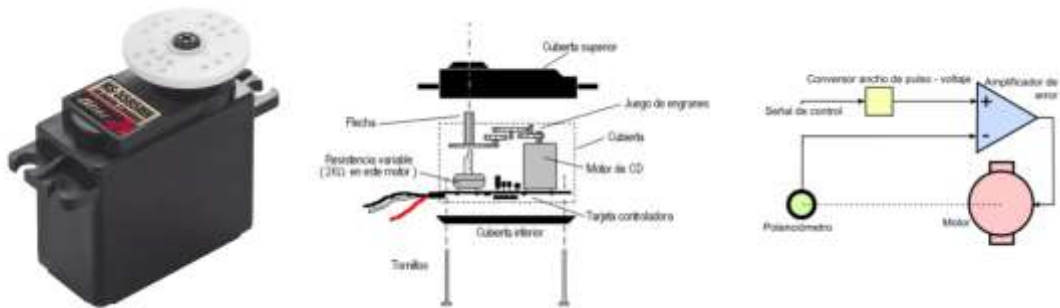


El servo motor no puede dar una vuelta completa, sino en rango de 180°, además de ello proporcionan una total precisión y giro, los cuales son muy fáciles de usar.

En los cuales son conectados por un PIN (clavija) el cual es una denominación de contactos terminales a cada uno de los contactos metálicos los cuales pueden ser los terminales de los motores reductores teniendo en cuenta que se denominan a la conexión entre conectores espadines de conexión sean estos: Macho, Macho o a su vez Macho, hembra. Que están debidamente orientados a los cables dupont macho a hembra.

#### **2.3.5.2.1. Diagrama esquemático de servos motores.**

Los servos son un tipo de motor que agrega de DC con reductora solo puede generar un rango de 0 a 180 grados. Se crea un controlador mediante envíos de impulsos eléctricos de la parte de Arduino en este caso un controlador UNO. Estos pulsos le dicen que posiciones le dicen al servomotor que posición ponerse para lo que se requiere. Tienen 3 cables los cuales el rojo es de 5v el negro es la tierra y el amarillo que es de señal denominado como pulsos eléctricos de menos a 5v.



*Ilustración 34.- Diagrama esquemático de servo motores.*

*Figura tomada de (Wordpress, s.f.)*

#### **2.3.6. Cable Dupont macho a hembra.**

Este cable en sus extremos está pensado para conexiones estables y de manera rápida tanto, así como comprobaciones si los diversos tipos de componentes están cumpliendo su función estimada. Estos tipos de conexiones son aproximadamente de 0.1 pulgadas equivalentes a 2.54 mm tanto como la parte macho como hembra con un recubrimiento de aluminio conductor, con su respectivo recubrimiento de cobre.



*Ilustración 35.- Cable Dupont macho a hembra.*

*Figura tomada de (Prometex, s.f.)*

### **2.3.7. Láminas de acrílico transparente.**

Esta lamina se está tomando en cuenta para la elaboración del diseño del prototipo de carga robótica educativa. Se analizó las diversas aplicaciones que se pueden realizar. En este caso la case del prototipo de carga y la plataforma con diversas medidas en las cuales tienen medidas de 3 mm hasta 6 mm de espesor, pero en este caso se va ocupar la de 3 mm por su fácil manipulación y el valor es mucho más económico.

Estas láminas de acrílico son más fáciles de manipular al momento de hacer las modificaciones para el prototipo ya que es un material moldeable para perforar o adherir más del mismo material.



*Ilustración 36.- Prototipo montado en láminas de acrílico.*

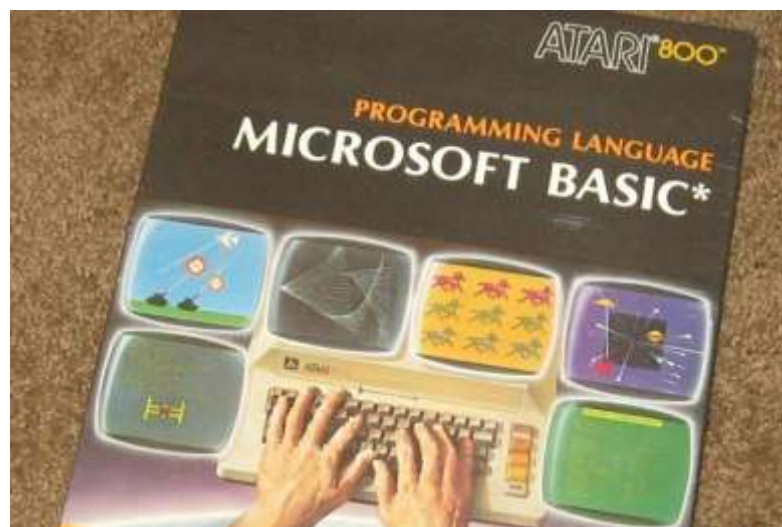
*Figura tomada por el autor.*

### 2.3.8. Lenguajes de programación.

En estos últimos años los diversos lenguajes de programación han estado evolucionando a pasos grandes orientados al desarrollo de sistemas, aplicaciones o software, ayudando al usuario a que su día a día sea más fácil; por ende, como usuarios debemos conocer los conceptos básicos de programación, los diversos escenarios de programación y la sintaxis de cada uno de ellos. Los lenguajes de programación tienen combinaciones lógicas básicas como sentencias de leer, escribir, imprimir, accionar, y des accionar. Probablemente es mejor saber qué tipo de programación son los más viables para el prototipo de carga robótica. Lo más importante es desarrollar la mentalidad de la parte programable del robot, en lugar de dominar un lenguaje de programación, no importa mucho qué tipo de lenguaje se utilice, solo es un conglomerado de sentencias lógicas para la funcionalidad total del prototipo de carga robótica. Hay algunos programas que se detallan a continuación que son los más usados para programación de robots educativos eh industriales.

#### 2.3.8.1. *Basic/Pascal.*

Esta combinación de lenguajes de programación es una que muchos de los expertos eh la robótica eh inteligencia artificial son las más aplicadas. Son la base de la mayoría de los diversos lenguajes de programación para robots industriales. Hoy en día son unos lenguajes obsoletos los cuales son de poco uso, pero sin embargo pueden ser útiles para aprender la parte de la sintaxis lógica de cada acción en la programación para los diversos prototipos educativos.



*Ilustración 37.- Figura de Microsoft Basic.*

*Figura tomada de (Hipertextual.com, s.f.)*

### 2.3.8.2. *C(objective)* y C++

C y C++ son sin duda alguna los lenguajes de programación de más importancia y por más que pase los años no perderá el peso sobre todo los lenguajes lógicos ya que la mayoría tienen de base este tipo de lenguaje de programación. Tiene una trayectoria para el campo de la robótica orientada a un sinnúmero de razones en los cuales son códigos de programación orientado a objetos que abarcan una amplia variedad de campos los cuales son diversos juegos de CAD, utiliza C y C++, entre otros lenguajes orientada a objetos.



*Ilustración 38.- Lenguaje de programación C y C++.*

*Figura tomada de (Diferencias.eu, s.f.)*

### 2.3.8.3. *Matlab*

Este lenguaje de programación ha existido por más de 34 años. Se utiliza a menudo en las disciplinas de la ingeniería para controlar y analizar datos, tanto así para crear sistemas de control. Tiene una funcionalidad de conectarse o interconectarse con otros lenguajes de programación en la robótica los cuales son: C#, C, C++, Java y entre otros.



*Ilustración 39.- Lenguaje de programación Matlab.*

*Figura tomada de (Universidad Nebrija, s.f.)*

#### 2.3.8.4. Python

Python prescinde de muchas habilidades las cuales ocupan tiempo en la programación, como definir y consolidar los diversos tipos de variables. Además. Hay una gran variedad de librerías gratuitas para el uso de este lenguaje de programación. Se basa de lenguaje de asignación de objetos por diagramas en bloque en los cuales son C y C++.



*Ilustración 40.- Lenguaje de programación Python.*

*Figura tomada de (Blogthinkbig.com, s.f.)*

## **Capítulo III.**

### **Metodología**

#### **3.1. Propuesta**

El prototipo de carga robótica educativa desmontable de bajo costo es una ayuda pedagógica muy innovadora en los diversos escenarios tales como: el montaje y desmontaje. con esto incentiva al estudiante a aprender en diversas ramas básicas como la electrónica, programación, robótica, física y matemáticas. Ya que con esto pueden desarrollar sus capacidades para la ayuda de resolución de problemas con forme al uso de diversas herramientas físicas, que se depara en el día a día.

La creación del prototipo se divide en 2 partes fundamentales, tales como: un circuito principal el cual está tomado en cuenta como el bloque programable, es donde va todo conectado con respecto a la programación. Es la cual en donde se fomentan todas las ordenes principales y secundarias para que el prototipo de carga robótica educativa cumpla con los requerimientos estimados, también está el sistema de alimentación del prototipo, como su nombre lo detalla es la parte en la cual está de tal manera esta fomentado específicamente para hacer que el prototipo de carga robótica no tengo ningún desfase al momento de energizarlo. Con un bloque principal de baterías de litio las cuales son de un valor de voltaje de 3.7v que adaptando algunas en serie se puede obtener un valor total de voltaje de 11.1v con los suficientes para surtir corriente a todos los componentes que estén implementados en el prototipo, en esta placa tenemos los diversos tipos de conectores tales como voltaje y conectores de señal del bloque principal programable.

Una de las características básicas y notable es su bajo costo, tanto el sistema de alimentación principal y la placa del bloque programable son de materiales de un costo relativamente bajo y al momento de buscar los componentes del prototipo de carga robótica para todos los usuarios que se dedican a la creación o manipulación de diversos prototipos de equipos electrónicos.

Su total funcionamiento del prototipo de carga robótica es simple, y practico, al tomar como referencia a una plataforma robótica, las diversas acciones que efectuara el prototipo serian de la parte de un brazo mecánico subir o bajar a través de poleas lisas sea artículos o peso para su respectiva medición a través del sensor que se encuentra en la plataforma, la cual está diseñada de tal manera que en cualquier punto empieza a ejercer las mediciones

con respecto a los bares de presión q se le ejerza a través de los objetos que el brazo mecánico suba o baje de dicha plataforma.

Para la creación y análisis del prototipo de carga robótica educativo se tomó como guía los diversos modelos que se encuentran disponibles en el mercado, uno de ellos es el MBOOT, LEGO MIDSTROMS, MINI LAG CORPORATIONS, ETC.

Este prototipo está orientado a los al aprendizaje como una herramienta útil y viable tanto para los alumnos como los profesores que requieran impartir conocimientos en diversas direcciones como lo puede ejercer en la robótica, de la misma que esta concatenada con otras asignaturas que son la programación, física, matemática, electrónica, etc. Todos estos modelos en asignaturas están orientados y clasificados por edades o nivel de conocimiento, para que tengan en su orientación un aprendizaje fluido y sin complicaciones, se los clasifica de esta manera porque usuarios tengan más nivel de conocimiento que otros. Y como referencia en capítulos anteriores algunos de estos robots no están al alcance de todos los usuarios, ya que el precio por cada uno de dichos equipos es muy elevado, algunos de estos ascienden a un precio más allá de 500 dólares. Y muy aparte del valor son equipos únicos y caros de los cuales por casualidad si tienen fisuras o fallos al momento de reponer esa pieza del kit el precio es elevado.

### **3.2. Metodología**

#### **3.2.1. Metodología Bibliográfica**

El uso de la metodología bibliográfica se requirió este módulo para la investigación exhaustiva de todos los componentes y herramientas para la elaboración del prototipo de carga robótica educativa, con dicha investigación se pudo constatar que hay herramientas idóneas para la crear de ciertos prototipos en el área de robótica, abarcando con una gran cantidad de información para obtener una gran variedad de puntos referenciales para la elaboración del prototipo. (GONZALES D.2018).

Según la ponderación de investigación de (PRADO,2009). La investigación bibliográfica es la viabilidad de un sistema de investigación que sirve para la obtención de la información que se constatan en documentos, investigaciones, folletos, artículos científicos. En pocas palabras. El método de investigación bibliográfica es un conjunto de técnicas y formulas estratégicas que se ejecutan para identificar, localizar, acceder y obtener diversos documentos que contienen la información exacta para la investigación en la cual está orientada al prototipo de carga robótica.

La metodología bibliográfica nos guía por el sendero de la obtención de la información adecuada y correcta para la elaboración de este prototipo, que es guiado para la obtención de conceptos y componentes para el desarrollo del prototipo de carga robótica educativo desmontable. Una de las maneras más fácil de entender y comprender conceptos técnicos es buscando las fuentes principales de los elaboradores de cada uno de los componentes que van a ser implementados en el prototipo o por otro lado la parte a nivel de software para su uso específico y correcto.

Por lo general, los diversos estudios destacan que el uso de la robótica a nivel estudiantil genera un alto impacto de interés en los alumnos y la participación en la clase, ayuda al interés por diversas carreras tales como lo son: ciencias, física, matemáticas, etc. Sacado como referencia de (BARNES,2002; ROBINSON,2005; ROGERS Y PORTSMORE, 2004). La robótica conlleva el aprendizaje básico del aprendizaje de los principios científicos, físicos, matemáticos a través de las diversas pruebas y errores (ROGERS Y PORTSMORE 2004).

Un prototipo de carga robótica desmontable educativo está elaborado de partes o componentes de motores, sensores, actuadores, programas básicos y programación. Cada uno de estos ítems dependen de diversos campos de conocimiento en lo cuales se los encuentra más en la Ingeniería, electrónica eh informática. Todo esto conlleva a un carácter de ejecución automática de interdisciplinaria, esto significa que cuando los alumnos aprenden a diseñar robots y crear prototipos, inconscientemente aprenden sobre muchas más dependencias disciplinarias que se ejercen en la robótica. Una de ellas es la forma de pensar para la elaboración de los códigos de programación y las diversas Librerías que se deben utilizar para que el programa pueda funcionar normalmente (PAPERT, 1980; ROGERS Y PORTSMORE,2004).

### **3.2.2. Metodología Experimental**

La parte de la metodología experimental, también conocido como ciencia experimental. Se caracterizan por permitir al personal de investigadores manipulen y controles al máximo las variables investigadas, con el fin estudiar y validar la relación entre ellas a partir de métodos científicos.

Este proceso se utiliza para investigar fenómenos, adquirir nuevos conocimientos referente a robótica educativa, orientado en el tema a la plataforma de carga robótica de bajo costo. Los cuales son utilizados para la investigación científica, se basa en observaciones sistemáticas, haciendo mediciones, experimentos, haciendo mediciones, experimentos,



haciendo pruebas y cambiando las hipótesis referenciadas al prototipo de carga robótica educativa.

### ***3.2.2.1. Teorías aplicadas al prototipo de carga robótica***

Es la parte en donde los estudiantes aplican las herramientas específicas que fueron tomadas en cuenta para la elaboración del diseño del prototipo robótico de carga educativo desmontable.

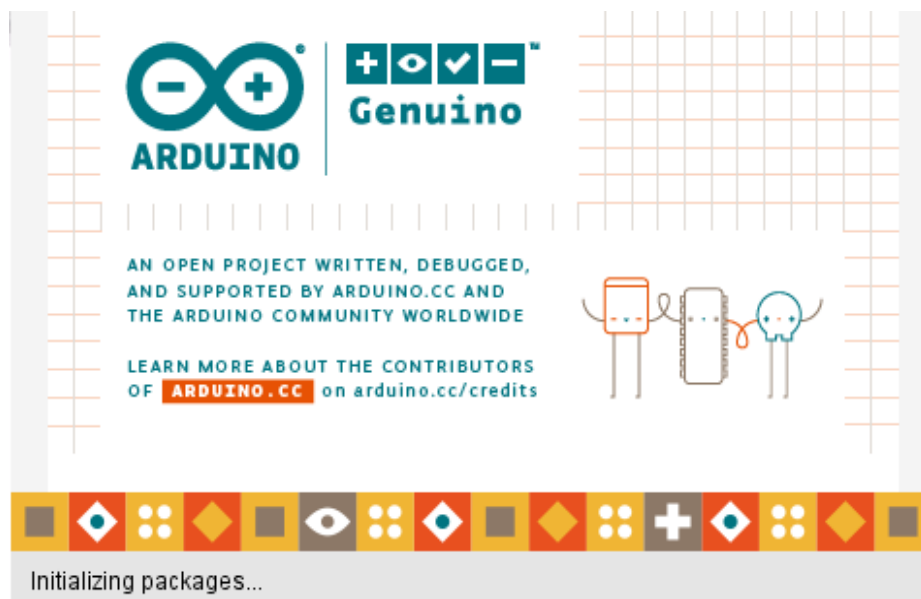
- Verificación de la documentación anteriormente obtenida.
- Contemplación del prototipo a nivel práctico.

### ***3.2.2.2. Herramientas utilizadas***

- Investigaciones de referencias a la robótica educativa.
- Herramientas eléctricas
- Software de modificación: AUTOCAD, ARDUINO, MULTISIM.

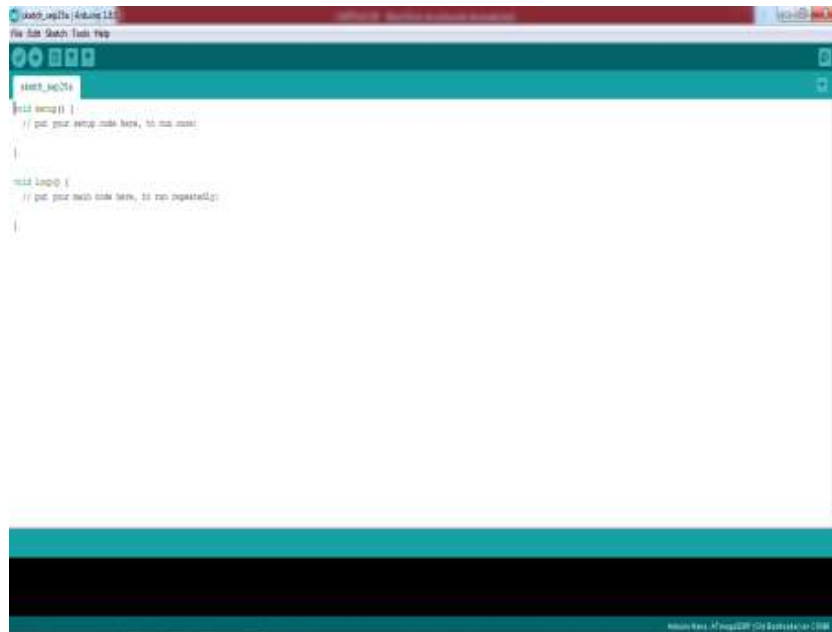
### **3.2.3. Factibilidad técnica**

El prototipo de carga robótica educativa desmontable mucho más allá de la parte electrónica que es la parte física esta la parte lógica que es la programación de todo el prototipo en el cual se basa en un lenguaje básico de programación asignado por sentencias, que conllevan líneas de comando para la ejecución de los diversos movimientos programados por la placa central. En la cual se basa de manera de proyecto en diagrama en líneas.



*Ilustración 41.- Arduino.*

*Figura tomada de (Arduino, s.f.)*



*Ilustración 42. Figura de plataforma de Arduino.*

*Elaborada por el autor.*

### **3.2.3.1. Hardware**

#### **3.2.3.1.1. Arduino Uno**



*Ilustración 43. Arduino uno.*

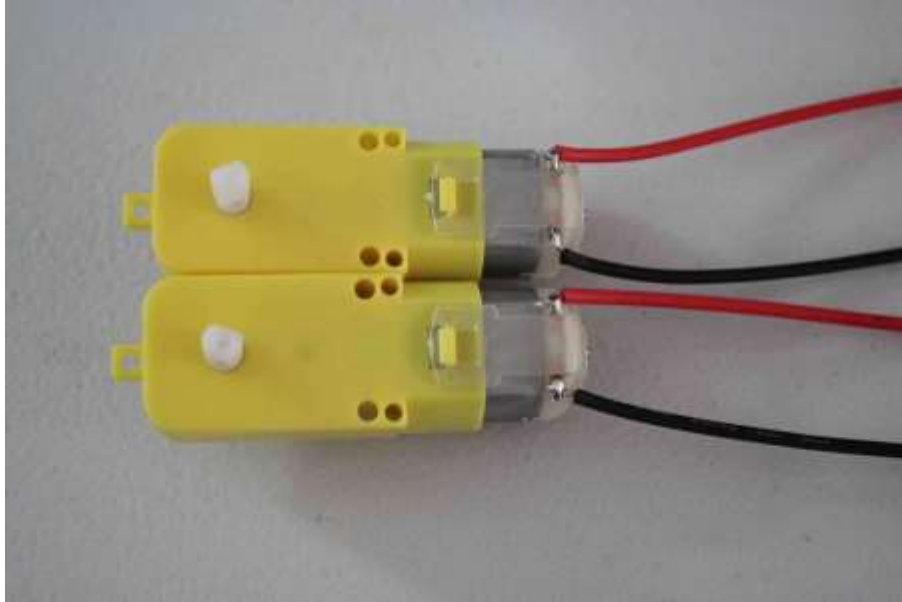
*Figura obtenida de (Wikimedia, s.f.)*

Se utiliza esta placa programable de Arduino uno, porque se hizo el análisis variado de toda la gama de placas programables de Arduino y se llegó a la conclusión que es la placa

más viable para la elaboración del prototipo por motivo que es una herramienta totalmente accesible la cual por su costo y su amplia gama de aplicaciones.

Nos ayuda de tal manera en la parte física por ser de un diámetro idóneo para el prototipo de carga robótica desmontable.

#### ***3.2.3.1.2. Motores de engranaje de doble eje***



*Ilustración 44.- Motores de engranaje de doble eje.*

*Elaborada por el autor.*

Motores usados para la tracción del prototipo, esto quiere decir que el robot se moverá a través de la fuerza que genere estos con las diversas sentencias que implica la programación en el tiempo de ejecución, estos motores no tienen orientación en grados ya que los engranajes se encargan del movimiento sea este uno paralelo a los demás motores o a su vez un trabajo en conjunto. De todos los 4 que se necesitan en este prototipo de carga robótica.

#### 3.2.3.1.3. Servomotor

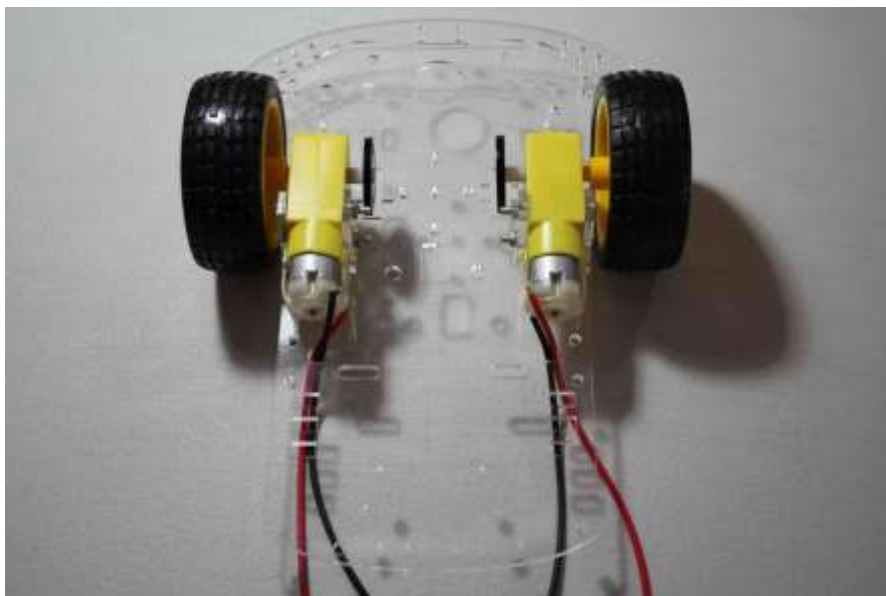


*Ilustración 45.- Servo motor.*

*Elaborada por el autor.*

Se utiliza el servomotor DFROBOT DF15RSMG con punta de bronce para la elaboración del brazo mecánico para el prototipo de carga robótica. el cual está orientado con 3 servomotores debidamente orientados los cuales tienen un rango de graduación de 360 grados modificables los cuales son totalmente factibles para la creación de forma de polea para lo que se necesita para tener la carga del prototipo tienen como alimentación principal de 7.4v para cada uno.

#### 3.2.3.1.4. Llantas para motores eje



*Ilustración 46.- Llantas para motores de engranaje de doble eje.*

*Elaborada por el autor.*

Son llantas de encaje de eje desmontable las cuales ya tienen una horma en su eje central el cual está orientado a los motores que se han estipulado usar ya que son económicos y fáciles de obtener para cualquier refacción.

#### **3.2.3.1.5. Batería**



*Ilustración 47.- Batería.*

*Elaborada por el autor.*

La batería que es el tipo ion litio por su composición al momento de entregar el mejor rendimiento para todo el prototipo de carga robótica en el cual utiliza una considerable demanda de corriente y las únicas baterías que aguantan esta demanda son las de ion litio.

#### **3.2.3.2. Software**

##### **3.2.3.2.1. AutoCAD**

Se utilizó la herramienta de AutoCAD para la parte del diseño a nivel de diagramas en dibujos concatenados para la elaboración del prototipo de carga robótica tanto, así como la cabina de mando del prototipo de carga robótica con un diámetro total del prototipo en sí de: 12 cm de ancho 8 de profundidad y 8 cm de altura.

##### **3.2.3.2.2. Arduino IDE**

La programación relacionada al controlador Arduino se lo conoce como Arduino ide. Es un software propio de Arduino.

Las placas controladoras pueden ser codificadas por otras plataformas con el cual sea compatibles con el hardware. Pero las personas prefieren usar el entorno propio de Arduino por el cual fue creado y conocido.

Ventajas del entorno IDE

- Son entornos propios.
- Facilita la programación de procesadores ATmega328
- Basados en procesadores AVR

### Instalación del entorno IDE

#### Download the Arduino IDE



*Ilustración 48.- Descarga de Arduino IDE.*

*Figura tomada de (Arduino, s.f.)*

Arduino IDE es un entorno libre al público, el cual no presenta ningún valor en su descarga (Software), pero se puede considerar una ventana la cual permite realizar contribuciones por el desarrollo de esta.

#### Contribute to the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). [Learn more on how your contribution will be used.](#)



*Ilustración 49.- Contribución para Software Arduino.*

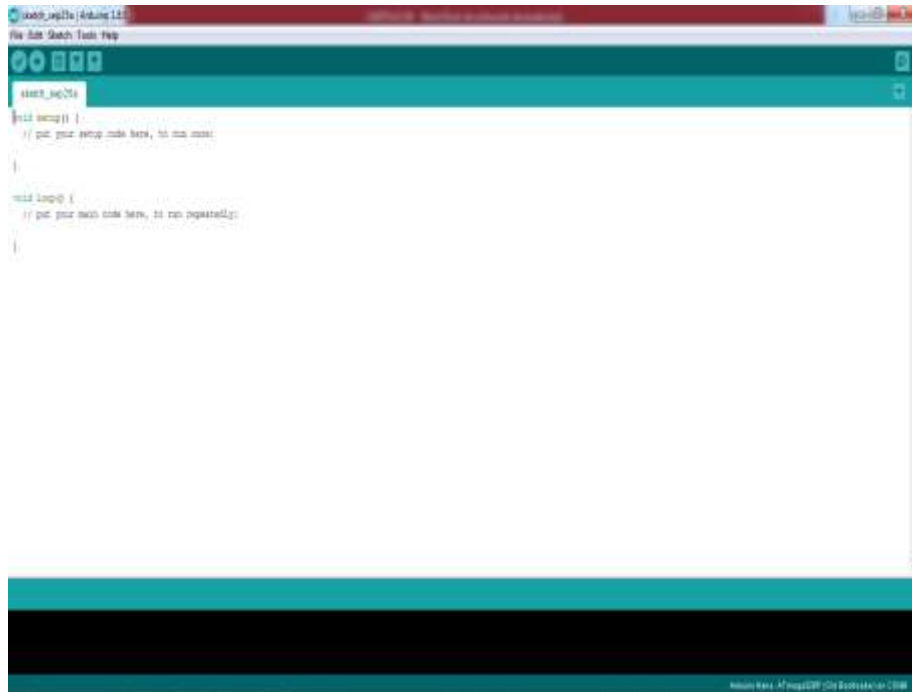
*Figura tomada de (Arduino, s.f.)*

La instalación del software, demanda:

- Seleccionar las opciones que se va a necesitar.
- Entorno de programación
- Driver para usar los puertos USB del ordenador
- Creación de acceso directo en escritorio.
- Asociación de entornos de programación “Arduino IDE” con los archivos “.ino”

Como recomendación se debe realizar la selección de todas las opciones y dar click en “Next”

Al finalizar la instalación se obtiene una ventana similar a:



*Ilustración 50.- Instalación Arduino.*

*Elaborada por el autor.*

### 3.2.3.2.3. **Multisim.**



*Ilustración 51.- Multisim.*

Herramienta utilizada con la totalidad libertad para la implementación de los diversos diagramas, uno de ellos es el diagrama de transformador de carga de AC A DC para el

prototipo de carga robótica, el otro es el diagrama electrónico de la placa a conectar en el prototipo de carga robótica.

#### **3.2.4. Factibilidad legal.**

Dentro de este marco legal podemos encontrar referencias que respalden la propiedad intelectual de cada persona, de esa manera se protege y se respalda el tema propuesto.

Para ellos se considera:

Ley de la propiedad intelectual. CAPITULO I DEL DERECHO DE AUTOR SECCION I. (Ver anexo).

Ley de la propiedad intelectual. SECCION V, DISPOSICIONES ESPECIALES SOBRE CIERTAS OBRAS. PARAGRAFO PRIMERO. DE LOS PROGRAMAS DE ORDENADOR. (Ver anexo).

#### **3.2.5. Factibilidad económica.**

Dentro de la factibilidad económica se realiza un presupuesto detallado de los elementos a utilizar, material, costo. Recursos renovables, recursos reciclables.

En los cuales se ve nota la factibilidad de la implementación del prototipo de carga robótica orientado en el medio educativo. Las características básicas se orientan a el ensamblado total del prototipo en el cual se ve organizado como los implementos a utilizar, la programación a ejercer y sobre todo la creatividad de parte del estudiantado para fomentar así la innovación y ver que con pocos materiales que son fáciles de adquirir se puede crear un prototipo viable y funcional para el estudio.

#### **3.2.6. Factibilidad operacional.**

El lineamiento que se persigue es indagar si el sistema será usado para los diversos usuarios, hay algunas interrogantes que se destacan para los diversos planteamientos las cuales son:

- ¿Se puede relacionar el prototipo generado con el tema robótica?
- ¿Existe disponibilidad de elemento para la creación del prototipo?
- ¿Se puede generar información y retroalimentación para aprendizajes futuro?

#### **3.2.7. Recursos de construcción.**

Se crea una segmentación en dos categorías las cuales son Materiales y Programas los cuales se los detalla a continuación:

**Materiales.** Se crea una lista de materiales para la creación del prototipo de carga robótica los cuales son:



Elemento	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Arduino	1	15	15
Servo motores	5	5	25
Sensor	1	10	10
Acrílico	3	9	27
Coraza	1	25	25
Motores dc	4	5	20
Base de motores	4	3	12
Ruedas	4	4	16
Diseño	2	20	40
Base auto	1	15	15

*Tabla 3.- Cuadro de valores.*

*Elaborado por el autor.*

**Programas.** Se orienta este ítem en la parte de la programación en la que se especifica detalle a detalle toda la parte de la programación lineal del funcionamiento del formato del prototipo de carga robótica educativa.

### **3.2.8. Procedimiento.**

Dentro del procedimiento generado para la creación el prototipo se realiza diferentes investigaciones.

#### ***3.2.8.1. Investigación de exploración.***

Refiere a un tema poco estudiado por las personas o no conocido. Ayuda a de la problemática y brinda datos superficiales.

#### ***3.2.8.2. Investigación por descripción.***

Describe situaciones de hechos, momentos y lugares en este proceso se presenta interpretaciones de manera más realista para el estudio de elementos.

Dentro de este método se puede trabajar con encuestas, las cuales se realizan a personas de diferentes localidades para conocer, situaciones o necesidades.

#### ***3.2.8.3. Investigación explicativa.***

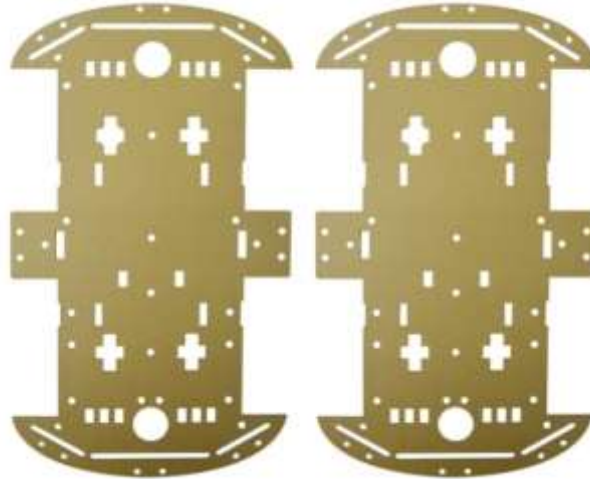
Ayuda en establecer relaciones poli funcionales entre variables que encontramos. Nos ayuda a conocer situaciones de:

- ¿Cómo funciona el prototipo de carga robótica?
- ¿Dónde puede ser implementado el prototipo de carga robótica?
- ¿Cuándo sería idóneo la utilización del prototipo de carga robótica?
- ¿Por qué es viable este diseño del prototipo de carga robótica?

Son un diversos de interrogantes y un sinnúmero más, pero se estima que estas son las principales con respecto a la orientación estudiantil que se le da al prototipo de carga robótica.

### **3.2.9. Diseño y construcción.**

Primer paso de la creación del prototipo de carga robótica con base de acrílico mostradas a continuación.



*Ilustración 52.- Base prefabricada de acrílico.*

*Elaborado por el autor.*

Estas bases son fomentadas de tal manera que tienen las medidas exactas para el montaje total de nuestro prototipo de carga robótica.

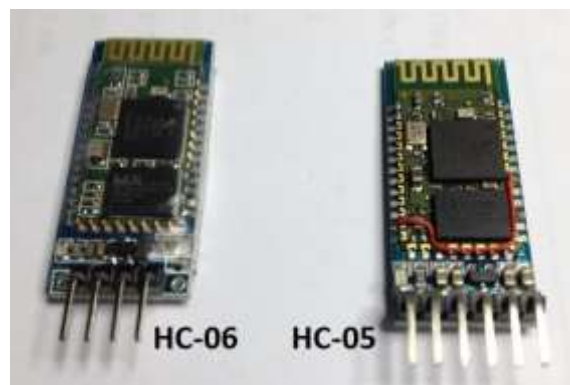
En este prototipo de carga robótica desmontable uno de los principales implementos a utilizar es el Arduino Uno.



*Ilustración 53.- Arduino Uno.*

*Elaborado por el autor.*

El módulo de comunicaciones de bluetooth HC-06 o HC-05 es un módulo de comunicación a través de la tecnología bluetooth la cual es viable para la manipulación desde cualquier teléfono inteligente que tenga la modalidad del prototipo



*Ilustración 54.- Módulo de comunicaciones de bluetooth HC-06 o HC-05.*

*Elaborado por el autor.*

Por consiguiente, tenemos un módulo de controlador de motores los cuales están orientados para la comunicación de los motores amarillos que son los siguientes que tienen sus correctas ruedas para el ensamblaje preciso.

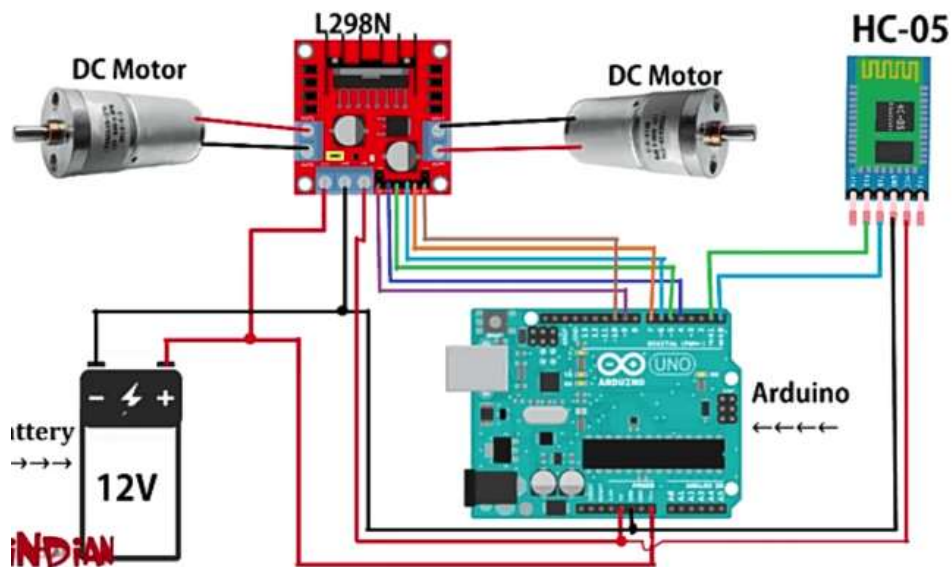


*Ilustración 55.- Ruedas.*

*Elaborado por el autor.*

La alimentación de la batería de ion litio están estimadas de tal manera a 12 volteos las cuales tienen sus diversas conexiones para las placas controladoras de motores el Arduino y el módulo bluetooth.

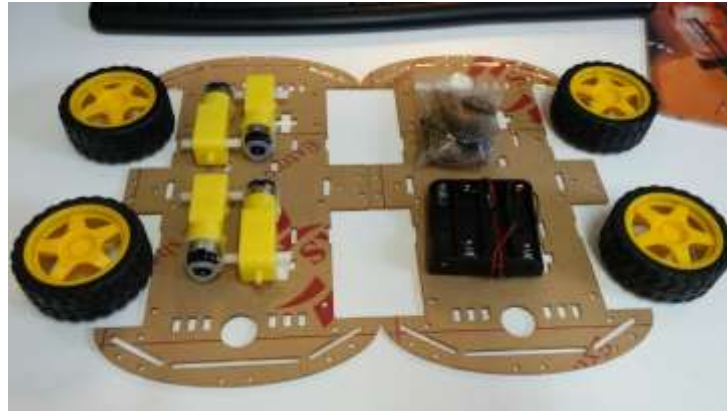
Una conexión básica de lo anteriormente mencionado



*Ilustración 56.- Alimentación de la batería de ion litio.*

*Elaborado por el autor.*

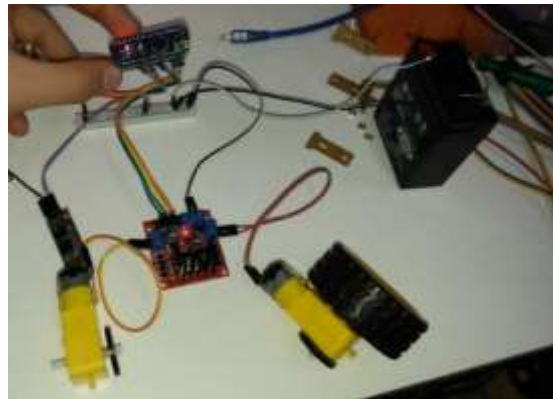
En el siguiente paso vemos las especificaciones del chasis del prototipo de carga robótica la cual es un chasis transparente de acrílico con sus motores amarillos y sus ruedas, teniendo en cuenta la parte del porta baterías para la alimentación de la misma.



*Ilustración 57.- Chasis de prototipo de carga robótica.*

*Elaborado por el autor.*

Antes del ensamblaje total del armazón principal se realizan las pruebas con los componentes electrónicos con el diagrama puesto anteriormente se crea un trabajo ligero de electrónica para comprobar los componentes si funcionan de una manera específica.



*Ilustración 58.- Prueba de componentes electrónicos.*

*Elaborado por el autor.*

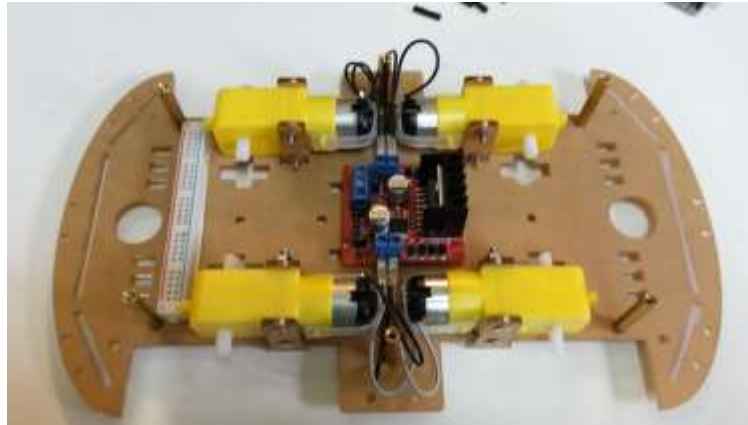
Luego de esta ligera prueba de los componentes se procede al ensamblaje físico principal

Se utilizan los siguientes separadores, tornillos, tuercas y bases de tornillos mostrados a continuación.



*Ilustración 59.- Tornillos, separadores, tuercas y base de tornillos.*

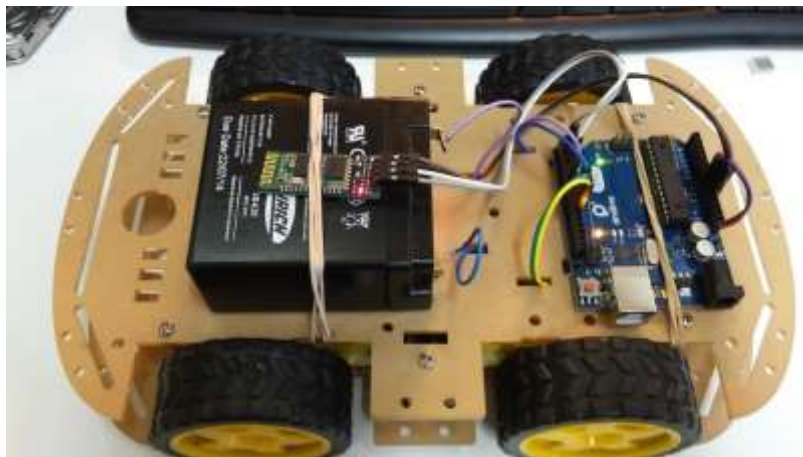
*Elaborado por el autor.*



*Ilustración 60.- Acrílico base de prototipo de carga robótica.*

*Elaborado por el autor.*

Se asigna la parte de los motores a las bases sujetas y sus conexiones del prototipo para las llantas funcionales.



*Ilustración 61.- Acrílico superior con módulo bluetooth y placa principal Arduino Uno.*

*Elabora por el autor.*

En esta parte terminal se crea una forma básica del prototipo de carga robótica ya que se realizan las conexiones, pero no se utilizan las baterías anteriormente estipuladas que son las de ion litio porque no se encuentran a disposición en las diversas electrónicas, pero se utiliza una batería de 12v en bloque de largo rendimiento para que no tenga fallas en momento de trabajar.

Se le implementa también una plataforma de carga en acrílico que aún están en modificaciones las cuales tienes el valor total del montaje para la ejecución

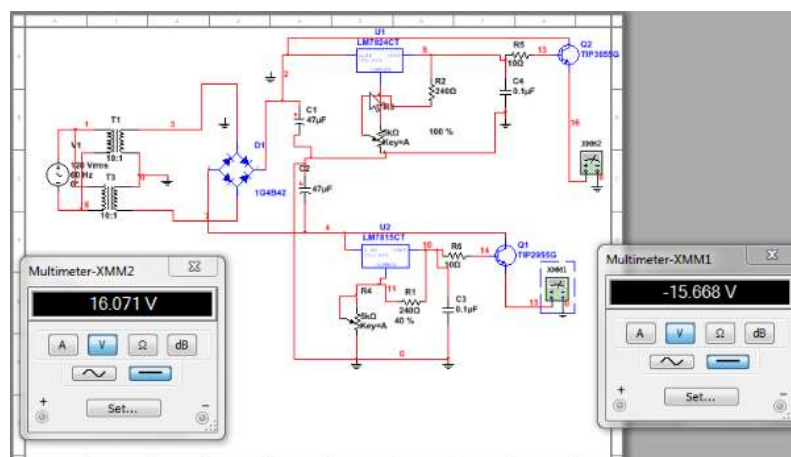




*Ilustración 62.- Prototipo final de carga robótico.*

*Elaborado por el autor.*

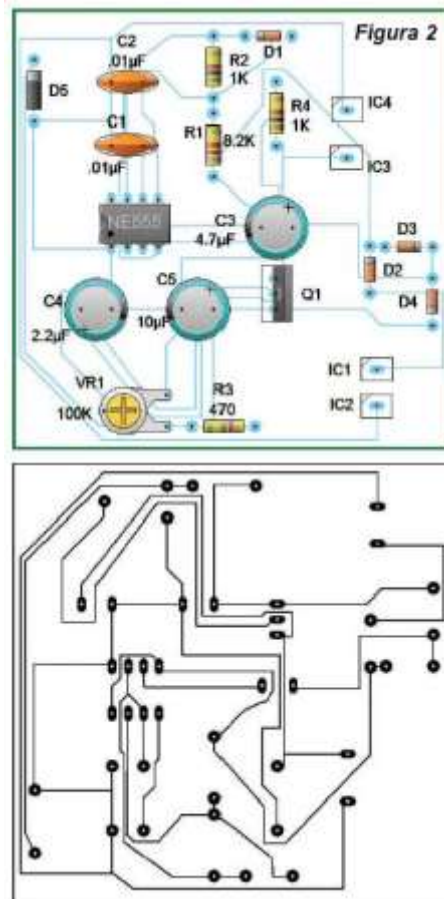
Luego de lo anteriormente mencionado del prototipo de carga robótica que se ve comprometedor también se realizó un diagrama de una fuente de voltaje para la carga de las baterías de ion litio un transformador de carga de 110v AC a 12v DC creada en Multisim de tal manera que sea viable de fabricar y muy práctica de cargar en este caso se orientó por la aplicación de fuentes de alimentación conmutada.



*Ilustración 63.- Diagrama de fuente de voltaje para carga de batería de ion litio.*

*Elaborado del autor.*

Que a continuación en la investigación son fuentes de bajo costo de elaboración y mucho más aun de la parte compacta en la que esta generada.



*Ilustración 64.- Diagrama esquemático del cargador de batería.*

*Elaborado por el autor.*

A continuación, unas ilustraciones del cargador de baterías.



*Ilustración 65.- Cargador de batería imagen # 1.*

*Elaborado por el autor.*





*Ilustración 66.- Cargador de batería imagen # 2.*

*Elaborado por el autor.*

Luego de haber mostrado esto pues nos lleva más aun una parte de la programación a utilizar la cual es una combinación de los diversos lenguajes tales como C++ y una agrupación de orientada a objetos los cuales tienen cierta inclinación por la programación en bloque.

Código principal del sensor de presión.

```

sketch_oct01a
#include "HX711.h"
#define int DOUT=A1;
#define int CLK=A0;

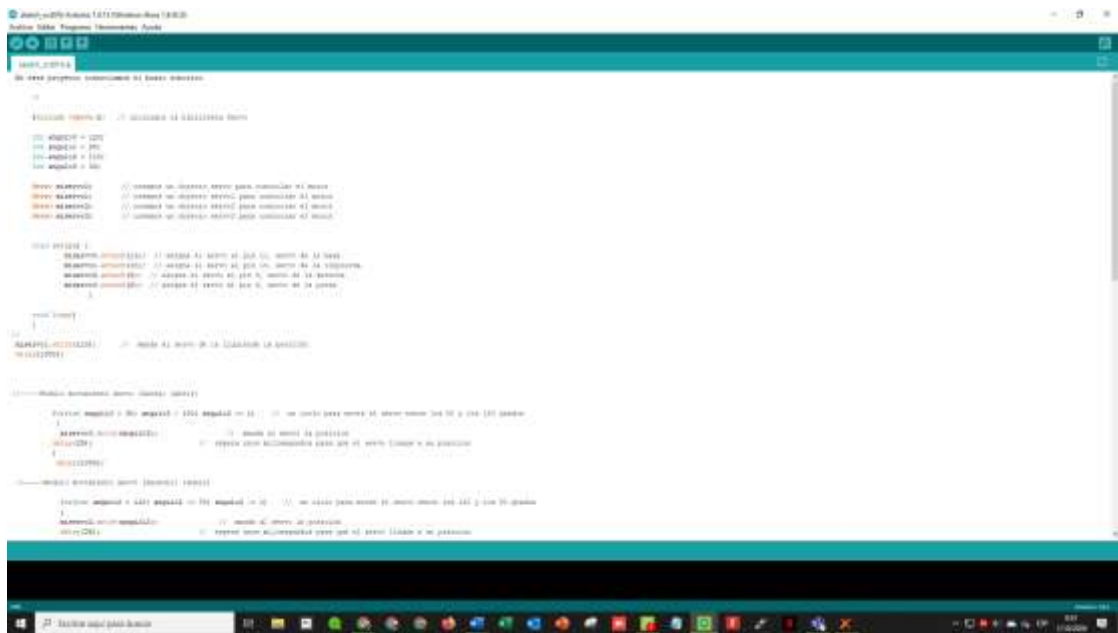
HX711 balanza;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  balanza.begin(DOUT, CLK);
  Serial.print("Lectura del valor del ADC:");
  Serial.println(balanza.read());
  Serial.println("No ponga ningún objeto sobre la balanza");
  Serial.println("Desatarando...");
  balanza.set_scale(); //La escala por defecto es 1
  balanza.tare(20); //El peso actual es considerado Tere.
  Serial.println("Coloque un peso conocido:");
}

void loop() {
  Serial.print("Valor de lectura: ");
  Serial.println(balanza.get_value(10),0);
  delay(100);
}
  
```

*Ilustración 67.- Código principal del sensor de presión.*

*Elaborado por el autor.*

Código total implementado con el brazo robótico el sensor de presión y los diversos motores a utilizar



*Ilustración 68.- Código total implementado con el brazo robótico.*

*Elaborado por el autor.*

### 3.2.10. Prueba de funcionalidad

Según los estándares de la encuesta están orientadas a los docentes las cuales se abarca en algunas preguntas que abarcan en una forma amplia que se desarrollan a continuación como las diversas acciones como movilidad, conexión, interacción, y abastecimiento de alimentación, etc.

Al finalizar la encuesta a los docentes en el cual está orientado el prototipo de carga robótica desmontable con el fin de analizar y evaluar los diversos porcentajes de aceptación tenga.

La primera pregunta

- **¿El prototipo de carga robótica tiene que ser totalmente desarmable?**

Según las diversas respuestas de los docentes indican con un porcentaje de negación total al 8.3% queriendo que el prototipo no sea totalmente desmontable, pero por el contrario el 91.7% tienen la visión de obtener una herramienta que se pueda manipular en su totalidad lo cual según la muestra tomada para esta pregunta es de total satisfacción para lo que se desea diseñar.

- **¿Ha usted recibido o impartido cursos de robótica implementados a la educación?**

Con un rango de no aceptación del 50% que el cual se uno con los ítems de selección “NO” y “TALVEZ” podemos decir que el rango de implementar el prototipo sigue siendo una forma viable para la educación tanto para los estudiantes como para los docentes ya que en enseñar también se aprende un sinnúmero de cosas nuevas conforme a la robótica.

- **¿La aplicación de la robótica educativa favorece a la autonomía personal del alumno al momento de resolver problemas dictados en clases?**

Teniendo en cuenta a esta pregunta la población a evaluar dictan que el 100% se hace el estudiante totalmente autónomo, en pocas palabras ayuda a fomentar su pensamiento para diversos problemas diarios.

- **¿piensa usted qué es necesario que junto con el robot se desarrolle un manual de prácticas realizables con el mismo?**

Los docentes estiman viable que el prototipo de carga robótica en su totalidad este orientado con un manual de uso para los diversos procesos de aplicación en clases sobre robótica aplicada.

- **¿le gustaría que se pudiera desarmar el robot a nivel físico o también a nivel programación?**

Tenemos un total del 8.3% con respecto al 100% que indican que tal vez fuera viable tener un desmontaje total a nivel físico y a nivel de programación del prototipo de carga robótica, en el cual se basa como una forma de programar por partes o a su vez ensamblarlo por partes solo hasta donde se quisiera para debido trabajo educativo en el aula tanto, así como los diversos problemas a resolver.

### **3.3. Conclusiones y recomendaciones**

#### **3.3.1. Conclusiones.**

Luego de un arduo camino se ha llegado a la conclusión con este prototipo de carga robótica desmontable en este periodo de titulación el cual, es el resultado de una implementación, creación e indagación de diversos prototipo, utilizando diversos lenguajes de código de programación, investigando a su vez también con diversos sistemas de electrónica aplicada a la robótica que fueron inducidas en su tiempo por los diversos docentes los cuales nos orientaron en diversas competencias de Robótica o mecatrónica. Se implementan unas diversas recomendaciones que ayudaran como guía o apoyo para futuras investigaciones en el campo de la robótica, electrónica y la programación.

Concluyo de manera futurista con esta investigación del prototipo de carga robótica el cual tiene como fomentación principal es la parte del estudio implementado en la robótica educativa. Con énfasis al funcionamiento que se debe reflejar en los diversos problemas que apliquen los docentes en las clases.

Fomentar una estructura más sólida y más detallada para el sistema principal del robot mediante diagramas en bloque orientado a la electrónica. Es de gran ayuda al momento de la implementación a nivel electrónico. De tal manera se concluye que con este diagrama en bloque se implemente un manual para tener como referencia de todo lo que conlleva el prototipo.

#### **3.3.2. Recomendaciones.**

- Recomendación principal de realizar un diseño similar y viable es la elaboración de diseño totalmente funcional y especificar diversas características tanto como los diversos sensores a usar o solo el diseño principal mejor estructurado.
- El ensamble del prototipo a nivel de sensores debe ser muy preciso por motivos que los diversos sensores son de manipulación estrictamente cuidadosa, teniendo en cuenta que deben estar muy bien sujetas al chasis del prototipo de carga robótica y al momento de ejecutar su trabajo no tiendan a soltarse o a moverse.
- La duración de la batería es un factor muy importante para todo el prototipo robótico ya que debe tener o mantener la carga para su correcto funcionamiento. Haciendo pruebas de manipulación el uso de los servomotores conlleva un uso excesivo de voltaje, pero si se utiliza de manera prudente, la carga de la batería es suficiente para la manipulación del robot y su funcionamiento total.

- Se recomienda realizar trabajos más extensos o más complejos con un equipo con fuertes bases en la programación, electrónica y la informática.

ANEXOS

**Capítulo IV. Anexos**  
**Anexo 1**  
**Ley de Propiedad Intelectual - Ecuador**

TITULO I

DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS

CAPITULO I

DEL DERECHO DE AUTOR

SECCION I

PRECEPTOS GENERALES

Art. 4. Se reconocen y garantizan los derechos de los autores y los derechos de los demás titulares sobre sus obras.

Art. 5. El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión.

Se protegen todas las obras, interpretaciones, ejecuciones, producciones o emisión radiofónica cualquiera sea el país de origen de la obra, la nacionalidad o el domicilio del autor o titular. Esta protección también se reconoce cualquiera que sea el lugar de publicación o divulgación.

El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.

El derecho conexo nace de la necesidad de asegurar la protección de los derechos de los artistas, intérpretes o ejecutantes y de los productores de fonogramas.

Art. 6. El derecho de autor es independiente, compatible y acumulable con:

a) La propiedad y otros derechos que tengan por objeto la cosa material a la que esté incorporada la obra;

b) Los derechos de propiedad industrial que puedan existir sobre la obra; y,

c) Los otros derechos de propiedad intelectual reconocidos por la ley.

## SECCION V

### DISPOSICIONES ESPECIALES SOBRE

### CIERTAS OBRAS

#### PARAGRAFO PRIMERO

#### DE LOS PROGRAMAS DE ORDENADOR

Art. 28. Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tales.

Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea en forma legible por el hombre (código fuente) o en forma legible por máquina (código objeto), ya sean programas operativos y programas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa.

Art. 29. Es titular de un programa de ordenador, el productor, esto es la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se considerará titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual.

Dicho titular está además legitimado para ejercer en nombre propio los derechos morales sobre la obra, incluyendo la facultad para decidir sobre su divulgación.

El productor tendrá el derecho exclusivo de realizar, autorizar o prohibir la realización de modificaciones o versiones sucesivas del programa, y de programas derivados del mismo.

Las disposiciones del presente artículo podrán ser modificadas mediante acuerdo entre los autores y el productor.



Art. 30. La adquisición de un ejemplar de un programa de ordenador que haya circulado lícitamente, autoriza a su propietario a realizar exclusivamente:

1. Una copia de la versión del programa legible por máquina (código objeto) con fines de seguridad o resguardo;
2. Fijar el programa en la memoria interna del aparato, ya sea que dicha fijación desaparezca o no al apagarlo, con el único fin y en la medida necesaria para utilizar el programa;
3. Salvo prohibición expresa, adaptar el programa para su exclusivo uso personal, siempre que se limite al uso normal previsto en la licencia. El adquirente no podrá transferir a ningún título el soporte que contenga el programa así adaptado, ni podrá utilizarlo de ninguna otra forma sin autorización expresa, según las reglas generales.
4. Se requerirá de autorización del titular de los derechos para cualquier otra utilización, inclusive la reproducción para fines de uso personal o el aprovechamiento del programa por varias personas, a través de redes u otros sistemas análogos, conocidos o por conocerse.

Art. 31. No se considerará que exista arrendamiento de un programa de ordenador cuando éste no sea el objeto esencial de dicho contrato.

Se considerará que el programa es el objeto esencial cuando la funcionalidad del objeto materia del contrato, dependa directamente del programa de ordenador suministrado con dicho objeto; como cuando se arrienda un ordenador con programas de ordenador instalados previamente.

Art. 32. Las excepciones al derecho de autor establecidas en los artículos 30 y 31 son las únicas aplicables respecto a los programas de ordenador. Las normas contenidas en el presente Parágrafo se interpretarán de manera que su aplicación no perjudique la normal explotación de la obra o los intereses legítimos del titular de los derechos

## Anexo 2

### Código fuente de prototipo de carga robótica



```

robot Arduino 1.8.13
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

robot

//variables de brazo robotico

#include <Servo.h>
Servo servol;
Servo servo2;
Servo servo3;
Servo servo4;
char a;
String readString;

//variables de carro

//motor izquierdo
const int pwma=5;
const int ain2=6;
const int ainl=7;
//activa el controlador
const int stby=8;
//motor derecho
const int binl=9;
const int bin2=10;
const int pwmb=11;
//Bluetooth
int estado=0;

void setup() {
  pinMode(pwma,OUTPUT);
  pinMode(ain2,OUTPUT);
  pinMode(ainl,OUTPUT);
  pinMode(stby,OUTPUT);
  pinMode(binl,OUTPUT);

```

### Anexo 3

#### Programación de sensor de presión



```

sensor_de_presion Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

sensor_de_presion
#include "HX711.h"
const int DOUT=A1;
const int CLK=A0;

HX711 balanza;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  balanza.begin(DOUT, CLK);
  Serial.print("Lectura del valor del ADC:t");
  Serial.println(balanza.read());
  Serial.println("No ponga ningún objeto sobre la balanza");
  Serial.println("Destarando...");
  balanza.set_scale(); //La escala por defecto es 1
  balanza.tare(20); //El peso actual es considerado Tara.
  Serial.println("Coloque un peso conocido:");
}

void loop() {

  Serial.print("Valor de lectura: t");
  Serial.println(balanza.get_value(10),0);
  delay(100);
}

```

## Anexo 4

### Programación de brazo robótico

```

brazo_robotico Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

brazo_robotico
En este proyecto controlamos el brazo robotico

*/

#include <Servo.h> // incluimos la biblioteca Servo

int angulo0 = 120;
int angulo1 = 90;
int angulo2 = 110;
int angulo3 = 30;

Servo miservo0; // creamos un objeto servo para controlar el motor
Servo miservol; // creamos un objeto servol para controlar el motor
Servo miservo2; // creamos un objeto servo2 para controlar el motor
Servo miservo3; // creamos un objeto servo3 para controlar el motor

void setup() {
  miservo0.attach(11); // asigna el servo al pin 11, servo de la base
  miservol.attach(10); // asigna el servo al pin 10, servo de la izquierda
  miservo2.attach(9); // asigna el servo al pin 9, servo de la derecha
  miservo3.attach(6); // asigna el servo al pin 6, servo de la pinza
}

void loop()
{
  //
  miservol.write(110); // manda al servo de la izquierda la posición
  delay(1000);

  //-----Modulo movimiento servo (Garra) (abrir)

  for(int angulo3 = 30; angulo3 < 100; angulo3 += 1) // un ciclo para mover el servo entre los 50 y los 120 grados
  {
    miservo3.write(angulo3); // manda al servo la posicion
    delay(25); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posicion
  }
  delay(1000);

  //-----Modulo movimiento servo (derecho) (subir)

  for(int angulo2 = 110; angulo2 >= 70; angulo2 -= 1) // un ciclo para mover el servo entre los 120 y los 50 grados
  {
    miservo2.write(angulo2); // manda al servo la posicion
    delay(25); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posicion
  }
}

```

```

brazo_robotico Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

brazo_robotico

//-----Modulo movimiento servo (derecho) (subir)

    for(int angulo2 = 110; angulo2 >= 70; angulo2 -= 1)    // un ciclo para mover el servo entre los 120 y los 50 grados
    {
        miservo2.write(angulo2);                        // manda al servo la posicion
        delay(25);                                        // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posicion
    }
    delay(1000);

//-----Modulo movimiento servo (Base)

    for(int angulo0 = 120; angulo0 >= 50; angulo0 -= 1)    // un ciclo para mover el servo entre los 120 y los 20 grados
    {
        miservo0.write(angulo0);                        // manda al servo la posicion
        delay(25);                                        // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posicion
    }

    delay(1000);

//-----Modulo movimiento servo (derecho) (bajar)

    for(int angulo2 = 70; angulo2 < 110; angulo2 += 1)    // un ciclo para mover el servo entre los 50 y los 120 grados
    {
        miservo2.write(angulo2);                        // manda al servo la posicion
        delay(25);                                        // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posicion
    }
    delay(1000);    // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posicion

//-----Modulo movimiento servo (Garra) (cerrar)

    for(int angulo3 = 100; angulo3 >= 30; angulo3 -= 1)    // un ciclo para mover el servo entre los 100 y los 30 grados
    {
        miservo3.write(angulo3);                        // manda al servo la posición
        delay(25);                                        // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posición
    }

    delay(1000);

//-----Modulo movimiento servo (derecho) (subir)

    for(int angulo2 = 110; angulo2 >= 70; angulo2 -= 1)    // un ciclo para mover el servo entre los 110 y los 70 grados
    {
        miservo2.write(angulo2);                        // manda al servo la posición
        delay(25);                                        // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posición
    }
    delay(1000);

```

```

brazo_robotico Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

brazo_robotico

//-----Modulo movimiento servo (derecho) (bajar)

for(int angulo2 = 70; angulo2 < 110; angulo2 += 1) // un ciclo para mover el servo entre los 50 y los 120 grados
{
  miservo2.write(angulo2); // manda al servo la posicion
  delay(25); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posicion
}
delay(1000); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posicion

//-----Modulo movimiento servo (Garra) (cerrar)

for(int angulo3 = 100; angulo3 >= 30; angulo3 -= 1) // un ciclo para mover el servo entre los 100 y los 30 grados
{
  miservo3.write(angulo3); // manda al servo la posición
  delay(25); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posición
}

delay(1000);

//-----Modulo movimiento servo (derecho) (subir)

for(int angulo2 = 110; angulo2 >= 70; angulo2 -= 1) // un ciclo para mover el servo entre los 110 y los 70 grados
{
  miservo2.write(angulo2); // manda al servo la posición
  delay(25); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posición
}
delay(1000);

//-----Modulo movimiento servo 2 (Base) (centrar)

for(int angulo0 = 50; angulo0 < 120; angulo0 += 1) // un ciclo para mover el servo entre los 50 y los 120 grados
{
  miservo0.write(angulo0); // manda al servo la posición
  delay(25); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posición
}
delay(1000); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posición

//-----Modulo movimiento servo (derecho) (bajar)

for(int angulo2 = 70; angulo2 < 110; angulo2 += 1) // un ciclo para mover el servo entre los 70 y los 110 grados
{
  miservo2.write(angulo2); // manda al servo la posición
  delay(25); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posición
}
delay(1000); // espera unos milisegundos para que el servo llegue a su posición
}

```

**Anexo 5**  
**Formato de Encuesta realizada**

## PROTOTIPO DE CARGA ROBOTICA EDUCATIVA DESMONTABLE DE BAJO COSTO BASADO EN UN BLOQUE PROGRAMABLE

ENCUESTA DE PROTOTIPO DE CARGA ROBOTICA DESMONTABLE

¿El prototipo de carga robótica tiene que ser totalmente desarmable? \*

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ Talvez

¿Ha usted recibido o impartido cursos de robótica implementados a la educación? \*

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ Talvez

¿La aplicación de la robótica educativa favorece a la autonomía personal del alumno al momento de resolver problemas dictados en clases? \*

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ Talvez

...

¿piensa usted qué es necesario que junto con el robot se desarrolle un manual de prácticas realizables con el mismo? \*

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ Talvez

¿ le gustaría que se pudiera desarmar el robot a nivel físico o también a nivel programación? \*


- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ Talvez



## Anexo 6

### Respuestas obtenidas de encuesta realizada

12 respuestas





Se aceptan respuestas ☒

Resumen

Pregunta

Individual

¿El prototipo de carga robótica tiene que ser totalmente desarmable?

< 1 de 5 >

¿El prototipo de carga robótica tiene que ser totalmente desarmable?

Mostrar opciones ▾

☒ Si

11 respuestas

☒ No

1 respuesta

¿Ha usted recibido o impartido curs...ótica implementados a la educación? ▼

< 2 de 5 >

¿Ha usted recibido o impartido cursos de robótica implementados a la educación?

Mostrar opciones ▼

☒ Si

6 respuestas

☒ No

5 respuestas

☒ Talvez

1 respuesta

¿La aplicación de la robótica educa...olver problemas dictados en clases? ▼

< 3 de 5 >

¿La aplicación de la robótica educativa favorece a la autonomía personal del alumno al momento de resolver problemas dictados en clases?

[Mostrar opciones](#) ▼

☒ Si

12 respuestas

< >

¿piensa usted qué es necesario que ...prácticas realizables con el mismo? ▼

< 4 de 5 >

¿piensa usted qué es necesario que junto con el robot se desarrolle un manual de prácticas realizables con el mismo?

[Mostrar opciones](#) ▼

☒ Si

12 respuestas

< >

¿ le gustaría que se pudiera desarm...ico o también a nivel programación? ▼

< 5 de 5 >

¿ le gustaría que se pudiera desarmar el robot a nivel físico o también a nivel programación?

[Mostrar opciones](#) ▼

☒ Si

11 respuestas

☒ Talvez

1 respuesta

## Capítulo V. Bibliografía

- ACAYA. (16 de Enero de 2019). *Acaya Servicios Sociales, Educativos y Culturales*.  
Obtenido de <https://acaya.es/robotica-educacion/#:~:text=Adem%C3%A1s%20el%20trabajo%20de%20la,los%20objetos%20que%20les%20rodean.>
- Alejandro, Z. (23 de AGOSTO de 2008). *ZEUSS*. Obtenido de <http://zeuss-alejandro.blogspot.com/2008/08/robot-un-robot-se-define-como-una.html>
- Arduino. (s.f.). *Arduino*. Obtenido de <https://www.arduino.cc/>
- AVIA SEMICONDUCTOR. (s.f.). *AVIA SEMICONDUCTOR*. Obtenido de <https://cdn.sparkfun.com/>:  
[https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ForceFlex/hx711\\_english.pdf](https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ForceFlex/hx711_english.pdf)
- BERGSKVIST EL AL., A. E. (2010, 2008).
- Blogthinkbig.com. (s.f.). *blogthinkbig.com*. Obtenido de <https://blogthinkbig.com/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Python-Example-Logo.jpg?resize=610%2C407>
- Daniel. (1 de Mayo de 2012). *Blogspot.com*. Obtenido de FIME-ITS: <http://danimtz.blogspot.com/2012/05/tipos-de-arduino-y-sus-funciones.html>
- Diferencias.eu. (s.f.). *Diferencias.eu*. Obtenido de <https://diferencias.eu/wp-content/uploads/2017/07/C-y-CC.jpg>
- Dokumen.tips. (s.f.). *Dokumen.tips*. Obtenido de <https://dokumen.tips/documents/baterias-primarias-y-secundarias-5631031c55243.html>
- Douglas, B. (s.f.). Robot Make Computer Science Personal. *Ciencias Computacionales*.  
Electrónica Unicrom. (2016). *Electrónica Unicrom*. Obtenido de <https://unicrom.com/cargador-de-bateria-con-desconexion-automatica/>
- Garcés Suárez, E., Garcés Suárez, E., & Alcívar Fajardo, O. (2016). *Revista Universidad y Sociedad*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000400023&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400023&lng=es&tlng=es)
- Hernández Heras, G. (20 de Noviembre de 2017). *Hacia el espacio*. Obtenido de <http://haciaelespacio.aem.gob.mx/revistadigital/articul.php?interior=733>
- Hipertextual.com. (s.f.). <https://hipertextual.com/>. Obtenido de <https://hipertextual.com/files/2019/07/hipertextual-basic-primer-lenguaje-todos-publicos-2019132314.jpg>

- I. Ruge, J. O. (febrero de 2017). *Robot Daro: plataforma robótica*. Obtenido de file:///C:/Users/owner/Downloads/3169-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9000-1-10-20170725.pdf
- Ingeniería Mecafenix. (12 de Junio de 2018). *Ingeniería Mecafenix*. Obtenido de La enciclopedia de la ingeniería: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/fuente-de-alimentacion/>
- Llamas, L. (Agosto de 2016). *Luis Llamas*. Obtenido de Ingeniería, informática y diseño: <https://www.luisllamas.es/tipos-motores-rotativos-proyectos-arduino/>
- Martínez Cruz, D. (10 de Septiembre de 2018). *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36172>
- Nares, C. (s.f.). *Hetpro-store*. Obtenido de Hetpro-store.com: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/sensor-de-fuerza-o-presion-mf01/>
- NaylampMechatronics. (s.f.). *NaylampMechatronics*. Obtenido de [naylampmechatronics.com: https://naylampmechatronics.com/blog/25\\_tutorial-trasmisor-de-celda-de-carga-hx711-balanza-digital.html](https://naylampmechatronics.com/blog/25_tutorial-trasmisor-de-celda-de-carga-hx711-balanza-digital.html)
- Prometex. (s.f.). *Prometex.net*. Obtenido de <https://prometec.mx/producto/cables-dupont-macho-hembra/>
- Raffino, M. E. (15 de Diciembre de 2020). *Concepto.de*. Obtenido de <https://concepto.de/bateria/#ixzz6Yn7a1RTT>
- Rus, D. (2018). *OpenMind BBVA*. Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/robotica-una-decada-de-transformaciones/>
- TeslaBem. (s.f.). *T-Bem*. Obtenido de <https://teslabem.com/>: <https://teslabem.com/wp-content/uploads/2016/04/FRS2-300x217.png>
- Universidad Nebrija. (s.f.). *www.nebrija.com*. Obtenido de [https://www.nebrija.com/medios/actualidadnebrija/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/Matlab\\_logo.jpg](https://www.nebrija.com/medios/actualidadnebrija/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/Matlab_logo.jpg)
- Vega, M. A. (Diciembre de 2012). *Polis (Santiago)*. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682012000300022>
- Wikimedia. (s.f.). <https://commons.wikimedia.org>. Obtenido de [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/38/Arduino\\_Uno\\_-\\_R3.jpg/250px-Arduino\\_Uno\\_-\\_R3.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/38/Arduino_Uno_-_R3.jpg/250px-Arduino_Uno_-_R3.jpg)

Wordpress. (s.f.). *Aprendiendo Arduino*. Obtenido de Blog de Wordpress:  
<https://aprendiendoarduino.wordpress.com/tag/servomotor/>