UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN TELEINFORMÁTICA

ÁREA
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

TEMA
DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UNA PLACA ENTRENADORA DE ELECTRÓNICA BÁSICA USANDO ARDUINO.

AUTORA
FIGUEROA GUIJARRO MARY CARMEN

DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. COMP. PLAZA VARGAS ANGEL MARCEL, MSC.

2017
GUAYAQUIL – ECUADOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La Responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Figueroa Guijarro Mary Carmen
C.C. 0950724773

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa de nuestras vidas, podemos decir que todo esfuerzo valió la pena y que esto es sólo el inicio del gran camino que falta por recorrer para alcanzar el éxito.

Deseo agradecer primeramente al Gran Ingeniero por darme la vida y por todo lo que he podido obtener con ella.

A mis padres por la formación como persona y por permitirme contar con ellos para seguir adelante y ser mi fuente de inspiración.

Al Ing. Ángel Plaza Vargas por ser como un padre más, compartir sus conocimientos, experiencia y por su apoyo académico durante la ejecución de la tesis.

A la Facultad de Ingeniería Industrial perteneciente a la Universidad de Guayaquil por abrirme las puertas y formarme como profesional competente.

DEDICATORIA

A mis motores de vida, mis princesas, Arielle y Rafaela,
A Clara y Colver, mis padres y esposo Luis por todo su apoyo y amor incondicional.

Los amo mucho y son mi vida.

N°	Descripción	Pág.
	INTRODUCCIÓN	**1**

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

N°	Descripción	Pág.
1.1	Planteamiento del problema	2
1.1.1	Formulación del problema	3
1.1.2	Sistematización de la investigación	3
1.2	Objetivos	4
1.2.1	Objetivo general	4
1.2.2	Objetivos específicos	4
1.3	Justificación	5
1.4	Delimitación del Problema	5
1.5	Alcance	6
1.6	Hipótesis	6
1.7	Variables	7
1.7.1	Variable dependiente	7
1.7.2	Variable independiente	7
1.8	Operacionalidad de las variables	7
1.8.1	Operacionalidad de la variable dependiente	7
1.8.2	Operacionalidad de la variable independiente	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes	9
2.1.1	Cebekit MX-909	9
2.1.2	Elenco	10

N°	Descripción	Pág.
2.1.3	SIDAC	11
2.1.4	Minilab - Ebotics	12
2.2	Marco Teórico	13
2.2.1	Uso de laboratorios en la educación	13
2.2.2	Laboratorios virtuales vs. Laboratorios reales	16
2.2.3	Robótica en la educación	17
2.3	Marco contextual	18
2.4	Marco conceptual	19
2.4.1	Electrónica	19
2.4.2	Electrónica análoga	20
2.4.3	Electrónica digital	21
2.4.4	Ley de Ohm	22
2.4.4.1	Voltaje	23
2.4.4.2	Corriente	23
2.4.4.3	Resistencia	24
2.4.5	Circuito	25
2.4.5.1	Circuito en serie	25
2.4.5.2	Circuito en paralelo	26
2.4.6	Fuentes	27
2.4.7	Señales	28
2.4.8	Componentes electrónicos	29
2.4.8.1	Componentes pasivos	29
2.4.8.2	Componentes activos	30
2.5	Marco legal	31

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1	Diseño de la investigación	33
3.2	Enfoque de la investigación	33
3.3	Método de la investigación	34
3.3.1	Método de bibliográfico	34

N°	Descripción	Pág.
3.3.2	Método de diseño	35
3.3.3	Método explicativo	35
3.3.4	Método deductivo	35
3.4	Población y muestra	36
3.5	Técnicas e instrumentos	37
3.5.1	Entrevista	38
3.5.1.1	Resultados de la entrevista	38
3.5.2	Encuesta	41
3.5.2.1	Resultados de la encuesta	41
3.5.3	Resultados Generales	61

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1	Elección de software	62
4.1.1	Fritzing	62
4.1.1.1	Descarga e instalación de Fritzing	63
4.1.2	Tinkercad	65
4.2	Diseño de placa entrenadora	67
4.2.1	Elección de componentes	68
4.2.1.1	Arduino	68
4.2.1.2	Potenciómetro	69
4.2.1.3	Led	70
4.2.1.4	Led RGB	70
4.2.1.5	Fotocelda	71
4.2.1.6	Pantalla LCD	72
4.2.1.7	Sensor de temperatura	73
4.2.1.8	Buzzer	74
4.2.1.9	Wireless LAN	75
4.2.1.10	Sensor Ultrasónico	76
4.3	Simulación de la placa entrenadora	77
4.4	Conclusiones	80
4.5	Recomendaciones	81

N°	Descripción	Pág.
	ANEXOS	82
	BIBLIOGRAFÍA	106

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Descripción	Pág.
1	Operacionalidad de la variable dependiente.	7
2	Operacionalidad de la variable independiente.	8
3	Componentes pasivos	30
4	Componentes pasivos	31
5	Alumnos en la Carrera de Ing. en Teleinformática.	36
6	Técnicas e instrumentos utilizados en la metodología de la investigación.	37
7	Género de los encuestados.	42
8	Edad de los encuestados.	43
9	Universidad a la que pertenecen los encuestados.	44
10	Carrera a la que pertenecen los encuestados.	45
11	Nivel que cursan los encuestados.	46
12	Conocimiento sobre circuitos electrónicos.	47
13	Conocimiento sobre placas de circuitos impresos.	48
14	Conocimiento sobre microcomputadoras.	49
15	Conocimiento sobre microcontroladores.	50
16	Conocimiento sobre componentes electrónicos.	51
17	Conocimiento sobre el uso de componentes electrónicos.	52
18	Conocimiento sobre aplicaciones electrónicas	53
19	Acceso a laboratorios para prácticas.	54
20	Necesidad de realizar prácticas de laboratorio.	55
21	Temor a dañar componentes durante prácticas.	56
22	Daño a componentes durante prácticas.	57
23	Conocimiento acerca de placas entrenadoras.	58
24	Uso de placas entrenadoras durante prácticas de laboratorio.	59

N°	Descripción	Pág.
25	Propuestas diferentes	60

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
1	Intercambio comercial.	2
2	Entrenador MX-909.	10
3	Entrenador XK700TK.	11
4	Entrenador EEA 3030.	12
5	Minilab – Ebotics.	13
6	Niños Experimentando.	14
7	Niños en prácticas de laboratorio de robótica.	18
8	Práctica de electrónica con leds.	19
9	Señal analógica.	20
10	Señal digital.	21
11	Fórmulas que conforma la Ley de Ohm.	22
12	Flujo de electrones en un conductor.	23
13	Representación simbólica de la resistencia.	25
14	Ejemplo de circuito en serie.	26
15	Ejemplo de circuito en paralelo.	26
16	Diseño de una fuente de alimentación.	27
17	Ejemplo de señales.	28
18	Género de los encuestados.	42
19	Edad de los encuestados.	43
20	Universidad a la que pertenecen los encuestados.	44
21	Carrera a la que pertenecen los encuestados.	45
22	Nivel que cursan los encuestados.	46
23	Conocimiento sobre circuitos electrónicos.	47
24	Conocimiento sobre placas de circuitos impresos.	48
25	Conocimiento sobre microcomputadoras.	49
26	Conocimiento sobre microcontroladores.	50
27	Conocimiento sobre componentes electrónicos.	51

N°	Descripción	Pág.
28	Conocimiento sobre el uso de componentes electrónicos.	52
29	Conocimiento sobre aplicaciones electrónicas	53
30	Acceso a laboratorios para prácticas.	54
31	Necesidad de realizar prácticas de laboratorio.	55
32	Temor a dañar componentes durante prácticas.	56
33	Daño a componentes durante prácticas.	57
34	Conocimiento acerca de placas entrenadoras.	58
35	Uso de placas entrenadoras durante prácticas de laboratorio.	59
36	Propuestas diferentes.	60
37	Página web de Fritzing.	63
38	Sección de descarga de Fritzing.	64
39	Ubicación del ejecutable de Fritzing.	65
40	Página principal de Tinkercad.	66
41	Datos solicitados para crear la cuenta en Tinkercad.	66
42	Solicitud de correo electrónico y password para acceder a Tinkercad.	67
43	Opciones de trabajo en Fritzing.	68
44	Arduino UNO en Fritzing.	69
45	Circuito Esquemático del potenciómetro en Fritzing.	69
46	Circuito Esquemático de una Led Strip en Fritzing.	70
47	Circuito Esquemático de una Led RGB en Fritzing.	71
48	Circuito Esquemático de una fotocelda en Fritzing.	72
49	Circuito Esquemático de una LCD 16X2 en Fritzing.	73
50	Circuito Esquemático de un LM35 en Fritzing.	74
51	Circuito Esquemático de un buzzer en Fritzing.	75
52	Esquemático para la conexión del módulo de WiFi.	75
53	Esquemático para la conexión del módulo del sensor ultrasónico.	76
54	Diseño en protoboard de la placa entrenadora elaborada en Fritzing	77

N°	Descripción	Pág.
55	Diseño en Tinkercad para la simulación	78
56	Simulación del proyecto Tone Pitch Follower	78
57	Código para el proyecto Tone Pitch Follower	79

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	Art. 8 Literal A de la Ley Orgánica De Educación Superior.	83
2	Art. 350 de la Constitución de la República del Ecuador.	84
3	Tecnología, innovación y conocimiento según el Plan Nacional del Buen Vivir.	85
4	Tabla con la cantidad de alumnos matriculados en el año 2015 – 2016 en la Facultad de Ingeniería Industrial.	86
5	Modelo de la entrevista realizada a los docentes.	87
6	Modelo de la encuesta realizada a los estudiantes.	88
7	Breadboard de la placa entrenadora en Fritzing.	91
8	Esquemático de la placa entrenadora en Fritzing.	92
9	PBC de la placa entrenadora en Fritzing.	93
10	Breadboard de la placa entrenadora para la simulación.	94
11	Guía de proyectos	95

AUTOR: **FIGUEROA GUIJARRO MARY CARMEN**
TEMA: **DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UNA PLACA ENTRENADORA DE ELECTRÓNICA BÁSICA USANDO ARDUINO.**
DIRECTOR: ING. COMP. PLAZA VARGAS ANGEL MARCEL. MSC.

RESUMEN

El presente Trabajo de Titulación tiene por finalidad presentar el diseño de una placa entrenadora que pueda ser usada mientras se lleve a cabo las prácticas de laboratorios para las materias impartidas que tengan base y relación con la asignatura de electrónica; debido a que las prácticas pedagógicas que se desarrollan al interior de las instituciones educativas enfrentan un problema referente a la descontextualización del aprendizaje; teniendo esta placa como característica principal que se permita realizar la adaptación de diferentes componentes electrónicos ofreciendo la simplicidad necesaria para que los estudiantes puedan realizar diferentes prácticas de laboratorio en una misma placa y por un bajo costo, usando la placa Arduino como pilar fundamental para la realización de estas. Destacando la decisión de usar este componente como base para este proyecto por la libertad del conocimiento que hoy en día es muy promovida, siendo esta la razón para el uso de hardware y software libre por medio de este shield ya que esta es una placa que posee las características necesarias. Se encuentran detallados algunos de los conceptos básicos para la realización de una práctica de electrónica y el paso a paso de cómo fue tomando forma esta placa desde la elección de software para el diseño hasta su respectiva simulación y demostración.

PALABRAS CLAVES: Electrónica, placa, entrenadora, laboratorio, prácticas.

Figueroa Guijarro Mary Carmen
C.C.0920724773

Ing. Comp. Plaza Vargas Angel, Msc.
Director del Trabajo

AUTHOR: FIGUEROA GUIJARRO MARY CARMEN
SUBJECT: DESIGN AND SIMULATION OF A TRAINING PLATE FOR BASIC ELECTRONICS USING ARDUINO.
DIRECTOR: COMP. ENG. PLAZA VARGAS ANGEL MARCEL. MSC.

ABSTRACT

The purpose of this work is to present the design of a trainer plate that can be used while students are carrying out laboratory practices for the subjects taught that are based on and related to electronics subject; because the pedagogical practices that are developed within educational institutions face a problem that is referred to learning that is out of context; having this plate as the main feature that allows the adaptation of different electronic components offering the necessary simplicity so that students can perform different laboratory practices on the same plate and for a low cost, using the Arduino board as a fundamental pillar for doing the laboratory practices. Highlighting the decision to use this component as a basis for this project because the freedom of knowledge now a days is much promoted, being this the reason for the use of hardware and free software by means of this shield because this is a plate that has the necessary characteristics. Some of these basic concepts are detailed in order to do an electronic practice and the step by step of how this board took shape from the choice of software for the design to its respective simulation and demonstration.

KEY WORDS: Electronic, Shield, Training, laboratory, practicing.

Figueroa Guijarro Mary Carmen
I.D. 0950724773

Comp. Eng. Plaza Vargas Angel, Msc.
Director of Work

INTRODUCCIÓN

La presente investigación trata sobre el diseño de una placa entrenadora de electrónica básica usando la placa Arduino que tiene por principal característica ser open source.

Capítulo 1: Este capítulo denominado como “El problema”; es en el se encuentra detallada la razón para la idealización de esta propuesta realizando las delimitaciones pertinentes del proyecto y los objetivos a cumplirse.

Capítulo 2: Se encuentra titulado como Marco Teórico, este capítulo tiene información de los antecedentes para la realización de la investigación, información sobre producto similares que se encuentren en venta o proyectos elaborados por otros estudiantes; conceptos sobre las diferentes herramientas que fueron usadas para poder comprender mejor su funcionamiento, terminando con una serie de normativas que permiten la elaboración de este proyecto.

Capítulo 3: Tiene por título Metodología, se describe los medios que se usaron para poder determinar la viabilidad del proyecto y el punto de vista de los educadores y los estudiantes por medio de encuestas y entrevistas, además se buscó constatar las necesidades de cada uno y tratar de darles solución en lo posible con la propuesta.

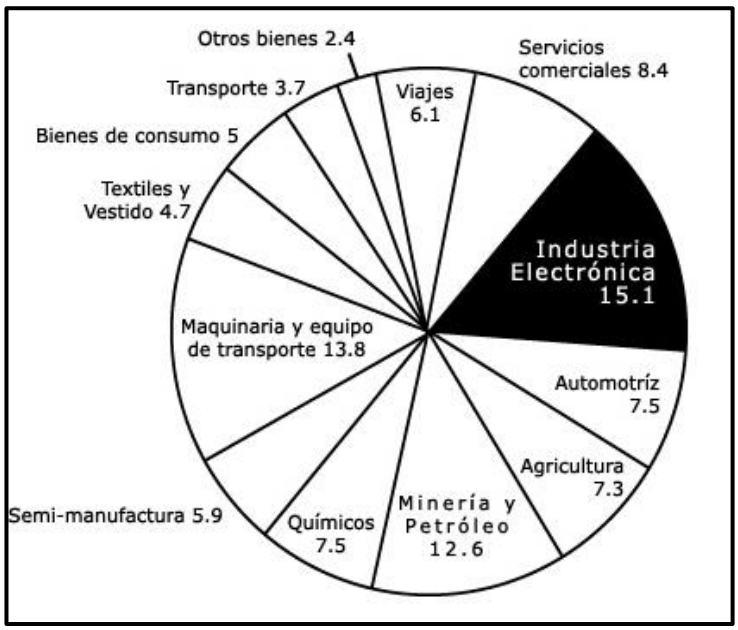
Capítulo 4: En este capítulo se encuentra el desarrollo de la propuesta, la elección de software para el diseño y para la simulación del mismo, los componentes utilizados para los diferentes proyectos que se plantean para realizar durante las prácticas de laboratorio, además de las conclusiones y recomendaciones respectivas.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial, se puede observar que la industria electrónica se ha convertido en un sector enormemente globalizado y estratégico, ya que colabora en los procesos de producción de artículos, que van desde la industria juguetera hasta la automotriz y electrodomésticos.

FIGURA Nº 1
INTERCAMBIO COMERCIAL MUNDIAL



Fuente: World Trade Organization
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

El sector de comunicaciones y de las tecnologías de la información (TIC) ha experimentado un gran crecimiento que ha logrado estimulación al desarrollo de nuevas tecnologías. Según (Gaya, 2016) los cambios tecnológicos han ido transformado profundamente el comercio

internacional, alterando los bienes y servicios que se intercambian, así como los modos en que se elaboran, almacenan, reparten, trasladan y negocian.

El apogeo de esta industria en los noventa se debió a la alta penetración de las telecomunicaciones en todos los sectores de la economía, debido a la reducción de los precios de los productos, promovida por un gran rendimiento del sector y la expectativa que suscitó en los fabricantes y proveedores.

Al hacer un análisis sobre la forma de aprendizaje que tienen los alumnos durante las clases de electrónica, se pensó en idear un método de enseñanza más didáctico y de bajo coste, el cual brinde la oportunidad al estudiante de tener contacto con partes reales ayudando también a superar las barreras del temor y de esta forma para poder explotar todo su potencial.

Los estudiantes pueden percibir la obligación de instruirse de algún modo más ágil y con un destacado desempeño, viéndose mejor acogida su atención con instrumentos que tengan diseños mejorados que posibiliten una mejorada apropiación del saber en las prácticas de laboratorio.

1.1.1 Formulación del problema

¿De qué forma se ayudará a que la enseñanza práctica de la electrónica básica sea más didáctica?

1.1.2 Sistematización del problema

La elaboración del presente proyecto de investigación es de interés para la escritora, por que posibilitará la puesta en práctica los conocimientos obtenidos durante su carrera universitaria. Se pretende

elaborar un sistema de bajo costo que pueda solventar las necesidades de mejora didáctica durante la enseñanza de la electrónica básica por medio de la práctica.

Lo que conlleva a que la redacción de este trabajo de titulación permita facilitar la obtención de respuestas a las siguientes interrogantes:

¿Cómo se realizará la obtención información sobre la aplicación de la electrónica en la educación?

¿Cuáles serán los componentes que se implementaran para el estudio?

¿Cómo se demostrará la validez y el correcto funcionamiento de la propuesta?

¿Qué tipo de proyectos de electrónica podrán ser elaborados?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Diseñar una placa entrenadora de electrónica básica de bajo costo basada en Arduino para el desarrollo de prácticas de laboratorio.

1.2.2 Objetivos específicos

1) Recopilar información bibliográfica de propuestas pedagógicas para el proceso de aprendizaje de la electrónica.

2) Evaluar equipos y sensores para el diseño de diferentes talleres a desarrollar.

3) Simular el diseño del mini laboratorio de electrónica

4) Determinar los talleres prácticos para la evaluación de la placa entrenadora de electrónica.

1.3 Justificación

La dinámica e importancia desarrolladas por el sector electrónico ha brindado estímulos importantes para el movimiento del comercio a nivel mundial. Se considera que en la actual década las distintas bifurcaciones que tiene la producción electrónica tendrán altas tarifas de aumento a nivel mundial, además de que su progreso continuará fomentado a otros sectores.

Este desarrollo será elevado en tanto más apropiadas sean las tácticas de cada país para afiliar los eslabones productivas que influyen en la fabricación y producción de nuevos artículos electrónicos. En esto se evidencia la importancia de tener buenas bases y conocimiento sobre electrónica de esta forma incentivando el estudio mediante la herramienta que se ha propuesto y que los estudiantes se encuentren aptos para aceptar nuevos retos referentes a la asignatura.

Obteniendo así un método para estimular el proceso de aprendizaje, ya que al realizar prácticas de laboratorio con este tipo de sistemas entrenadores los cuales se encuentran basados en recursos didácticos más tangibles, gráficos y con mayor eficacia; convirtiéndola en una herramienta que tendrá una gran huella en la formación y que admite la concepción de estrategias de evolución para el estudiante.

Lo cual podría enfrentarlo a situaciones nuevas, así los jóvenes obtienen más destrezas en periodos de tiempo menos extensos a través de estrategias de educación de mayor calidad como esta propuesta.

1.4 Delimitación del problema

Esta investigación se basa en la elaboración de un ejemplar de

placa entrenadora que ayude a una mejor captación de conocimientos para la electrónica básica que será diseñada de tal forma que trabaje con Arduino y a su vez se demostrará el correcto funcionamiento de esta por medio de una simulación.

La utilidad que se le dará a la placa entrenadora, será la de lograr el esparcimiento de conocimiento sobre microcontroladores de forma eficaz, eliminando los tiempos dedicados al ensayo y error en el diseño de prototipos.

1.5 Alcance

Se propone diseñar la arquitectura de una placa entrenadora en la cual se puedan adaptar diferentes componentes electrónicos, ofreciendo la simplicidad necesaria para que los estudiantes puedan realizar diferentes prácticas de laboratorio en una misma placa.

Esta placa estará sectorizado; para que de esta forma al hacer algún cambio en determinados elementos no se vea alterado el funcionamiento de la parte restante del circuito elaborado sabiendo que si llegase a fallar alguna de las piezas incorporadas podrá adquirirlas en cualquier tienda de electrónica con facilidad y reponerlas. Destacando que una de las partes fundamentales es la libertad del conocimiento por eso el uso de hardware y software libre por medio del shield Arduino que es una placa que posee estas características.

1.6 Hipótesis de la investigación

En este proyecto se va a demostrar si es posible construir una placa entrenadora utilizando equipos de bajo costo que pueda favorecer al aprendizaje didáctica de la electrónica básica usando una herramienta que tenga la característica de open source como es la placa Arduino, para la realización de diferentes prácticas de laboratorio en un mismo diseño.

1.7 Variables

1.7.1 Variable dependiente

Enseñanza didáctica de electrónica básica.

1.7.2 Variable independiente

Placa entrenadora.

1.8 Operacionalidad de las variables

1.8.1 Operacionalidad de la variable *dependiente*

TABLA N° 1

OPERACIONALIDAD DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Enseñanza teórico practico de electrónica básica, usando material didáctico.	**1.** Enseñanza teórico – práctico.	**1.** Teoría, ejemplos, prácticas de laboratorio, contenido impartido a los estudiantes.	**1.** ¿Qué contenido se desarrolla?, ¿Cómo se imparte la teoría?, ¿Qué ejemplos se usan?	**1.** Entrevista al docente.
	2. Material didáctico	**2.** Equipos, interfaz.	**2.** ¿Se realizan prácticas de laboratorio?, ¿Qué equipos se encuentran disponibles?	**2.** Entrevista al docente, observación de la clase con ficha.

Fuente: Trabajo de Titulación
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

1.8.2 Operacionalidad de la variable independiente

TABLA N° 2

OPERACIONALIDAD DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Diseño de placa entrenadora que contengas un microcontrolador conectados a módulos electrónicos.	**1.** Diseño de la placa entrenadora.	**1.** Circuito electrónico.	¿Puede usted definir lo que es un circuito electrónico? **Si () No () Tal vez ()** ¿Puede definir de manera precisa lo que es una placa de circuito impreso? **Si () No () Tal vez ()**	**1.** Encuesta dirigida a los alumnos.
	2. Microcontroladores	**2.** Micro computadora	¿Sabe usted lo que es y para qué sirve una microcomputadora? **Si () No () Tal vez ()** ¿Tiene conocimiento sobre lo que es un microcontrolador? Tenga presente que todo PIC es un micro controlador, más no todo microcontrolador es un PIC. **Si () No () Tal vez ()**	**2.** Encuesta dirigida a los alumnos.
	3. Módulos electrónicos	**3.** Componentes electrónicos.	¿Tiene una definición clara de lo que es un componente electrónico? **Si () No () Tal vez ()** ¿Para qué sirve un componente electrónico? **a. Construir un prototipo ()** **b. Construir aplicaciones ()** **c. Ambas ()** ¿Puede definir lo que es una aplicación electrónica? **Si () No () Tal vez ()**	**3.** Encuesta dirigida a los alumnos.

Fuente: Trabajo de Titulación
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Según (SIDAC, 2010), es el equipo desarrollado para facilitar el aprendizaje y el funcionamiento de los circuitos lógicos digitales, los cuales brindan facilidad y rapidez de montaje del mismo, además de que no necesita instrumentación exterior.

Los entrenadores de electrónica son módulos dotados con una diversidad de factores eléctricos y electrónicos que son adaptados por el usuario de acuerdo a lo requerido por ellos, estos están diseñados para facilitar el ensamblaje montaje de los circuitos de manera instructiva y sencilla. Hoy en día se cuenta con una variedad de entrenadores para electrónica, de los cuales se detallan algunos a continuación.

2.1.1 Cebekit - MX-909

Son distribuidos por todo el mundo y abarcan gran cantidad de laboratorios de electrónica análoga y digital, es un entrenador que ofrece la posibilidad de realizar 500 prácticas de alto nivel e incluye todo el material necesario para llevar a cabo estas prácticas como son: integrados, protoboard, displays, LCD, resistencias, leds, transistores, cable, diodos, etc. También están el MX-908 y MX-906 con 300 y 150 practicas respectivamente.

Así mismo, los productos de Cebekit no solo se enfocan en los institutos o universidades donde se enseña electrónica, ellos han

diseñado una serie de entrenadores muy didácticos orientado a jóvenes y niños.

FIGURA Nº 2

ENTRENADOR MX-909

Fuente: CEBEK
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

2.1.2 Elenco

Es una empresa de electrónica que se encuentra orientada al sector educativo es la estadounidense Elenco® Electronics. Inc. ha desarrollado entrenadores equipados con generadores de señales análogas y diferentes fuentes de poder.

Los Snap Circuits, que son una sección importante de entrenadores que provee esta empresa dirigido al sector de los niños; estos dispositivos vienen en una variedad de kits diferentes, dependiendo del tamaño, el tema y la configuración.

Los manuales a todo color y fáciles de usar brindan a los niños el poder y la confianza en sí mismos para construir cientos de proyectos

emocionantes como platillos voladores, alarmas, radios, timbres y mucho más.

El modelo XK700TK es un entrenador de electrónica análogo/digital portable que permite generar señales fácilmente, sin embargo, este no tiene ningún componente autocontenido, por lo que el montaje de los circuitos es en protoboard.

FIGURA Nº 3

ENTRENADOR XK700TK

Fuente: CEBEK
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

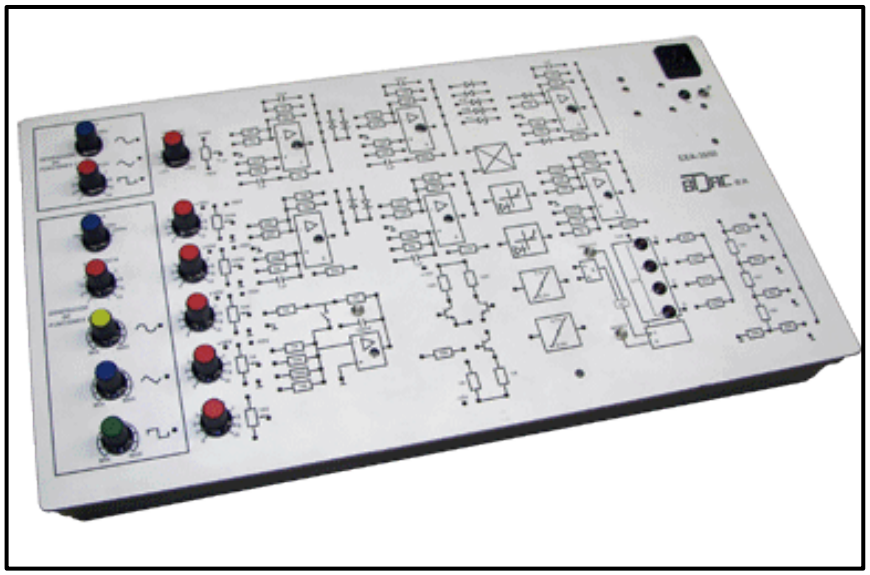
2.1.3 SIDAC

SIDAC. S.A. es una empresa española que elabora sus propios diseños de entrenadores de electrónica, los cuales son distribuidos por todo el mundo, teniendo como principal característica que su entrenador de electrónica básica tiene separada la electrónica básica de la digital. Este equipo tiene incorporado varias fuentes de alimentación, así como

dos generadores de funciones, componentes pasivos y diodos que facilitan el montaje de los circuitos sin necesidad instrumentación exterior.

FIGURA Nº 4

ENTRENADOR EEA 3030



Fuente: SIDAK
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

2.1.4 Minilab - Ebotics

Este artefacto es un kit de robótica aplicada a la educación producida para empezar a trabajar en el ámbito electrónico, está conformado por varios elementos que se adaptan en una base y con los cuales se pueden producir una gran variedad de proyectos de electrónica para varios niveles.

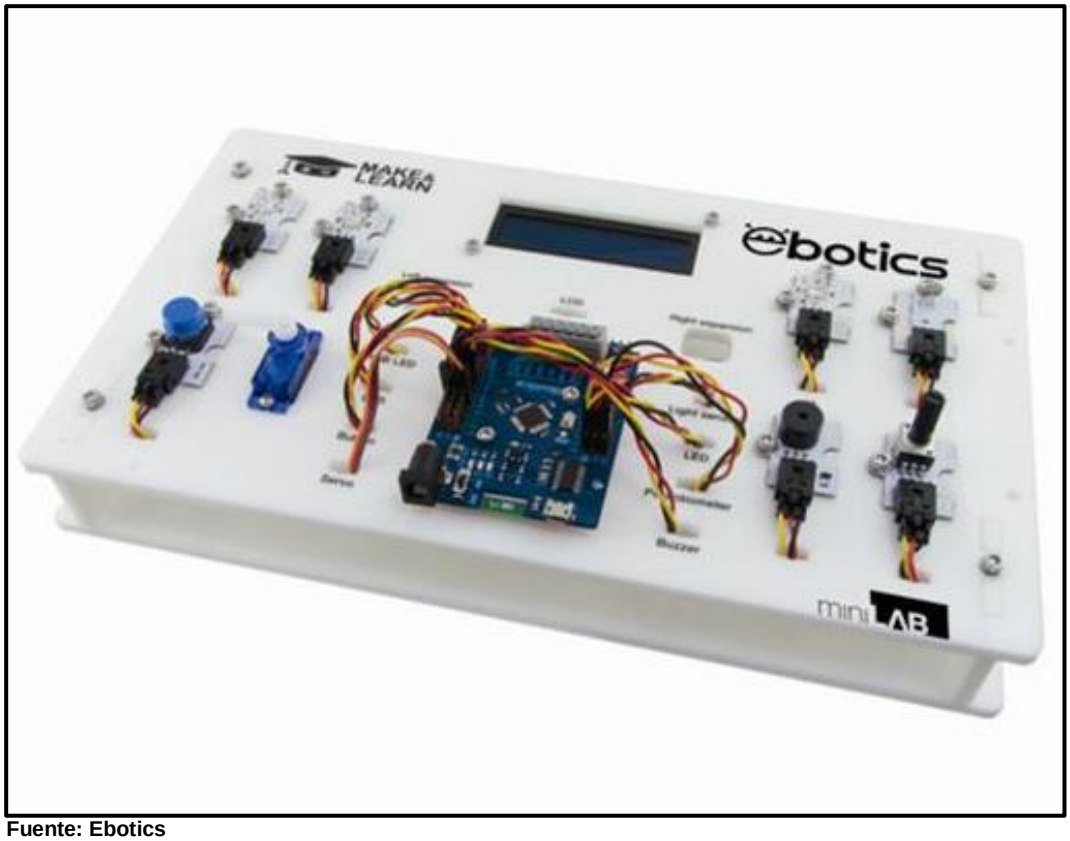
Este producto está diseñado para cualquier persona que se encuentre interesada en robótica y programación. Es un kit ideal para las escuelas que enseñan en los campos de STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas).

La placa que incluye el kit es la placa Build&Code 4in1, la cual está basada en tecnología Arduino UNO, tiene integrada Bluetooth 2.0,

con ella se puede controlar motores DC, servomotores, sensores y actuadores de manera directa, sin necesidad de añadir placas específicas.

FIGURA Nº 5

MINILAB EBOTICS



Fuente: Ebotics
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

2.2 Marco teórico

2.2.1 Uso de laboratorios en la educación

Para el Diario (El comercio, 2017) de Perú, un laboratorio bien equipado es el que va a permitir que los estudiantes desarrollen su pensamiento crítico y de esta forma puedan conseguir soluciones a los problemas. que se les susciten en su vida escolar.

Además detalla el significado de la utilización de los laboratorios en las unidades educativas, puesto que permite a estos el aprendizaje por

medio de la experiencia y así lograr poner en práctica el método científico de ensayo - error.

FIGURA Nº 6
NIÑOS EXPERIMENTANDO

Fuente: Diario El Comercio - Perú
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

La importancia de tener acceso a laboratorios en las instituciones educativas, y que estén adecuadamente equipados, tiene fundamentos en que de la misma forma fomente la aptitud necesaria para que el alumno pueda reflexionar al respecto y así obtener la experiencia para que logren obtener un aprendizaje significativo.

De esta forma la catedra se hace más activa y participativa, además de que por este medio se logra entrenar a los estudiantes para la ejecución de labores en equipo con todos sus compañeros incluyendo al docente, ya que en un laboratorio, todos sienten deseos de opinar acerca del tema que se está investigando.

La implementación de un laboratorio apoya al análisis, la realización de experimentos, vivencia y de esta manera el alumno pueda

tener un mejor acercamiento al conocimiento; mas esto se dara cuando el profesor sepa aprovechar la oportunidad y consiga hacer que la experiencia sea enriquecedora para el alumno, si se tiene algo sofisticado, hay que estar preparado para poder manejarlo.

Según (Lopez Rua & Tamayo Alzate, 2012) la actividad experimental realiza mucho más que favorecer las clases teóricas de cualquier área del conocimiento. Este tiene un papel, el cual es importante por lo que ayuda a despertar y desarrollar algo importante en los estudiantes como lo es la curiosidad, ayudándolos a resolver problemas, a explicar y comprender los fenómenos con los que se encuentran interactuando en su cotidianidad.

Una clase teórica de ciencias debe ir de la mano de la enseñanza experimental creativa y continua, puede aportar al desarrollo en los estudiantes de algunas de las habilidades que exige la construcción de conocimiento científico.

Según (Durango Usuga, 2015) la magnitud de la función experimental se establece en que otorga la probabilidad de ratificar, en ciertos casos, de forma apropiada y fácil, muchas de las situaciones que se analizan en la teoría y asimismo admiten que los alumnos logren confrontarse la educación no solo desde lo teórico de la ciencia sino desde un panorama enfocada en algo real y cotidiano

Construyen su propio conocimiento desde el hacer, situación que le deja proponer hipótesis y exponer un sistema que les llevará a la adquisición de productos con los cuales se permite constatar la conjetura propuesta o bien demostrar de forma argumentativa el producto que se adapte a sus predicciones.

Por otro lado (Alfonso, 2004) en uno de sus artículos publicados dice que las prácticas de laboratorio pueden desarrollarse de manera que

el alumno esté en contacto físico y se le permita maniobrar los componentes, artefactos e instrumentos solicitados para los ensayos en una laboratorio real o aplicando simulaciones interactivas sistematizadas con el manejo de las PC como un laboratorio virtual. Y que ambas formas requieren la auto preparación por parte de los estudiantes, a través de materiales o en formato electrónico.

2.2.2 Laboratorios virtuales vs. laboratorios reales

Según (Ibarra, Medina , & Bernal, 2007) detallan en su artículo denominado “Implementación de un laboratorio virtual para el estudio de dispositivos electrónicos” algunas de las ventajas como que los estudiantes tengan la libertad de experimentar en dispositivos reales sin necesidad de encontrarse de manera física dentro un laboratorio mientras se realizan las mediciones necesarias en el hardware.

Se tiene como plus que el estudiante al poder ajustar su horario para llevar a cabo la práctica ahorra tiempo en otras tareas que deba realizar antes de asistir al laboratorio tradicional, no se tiene la necesidad en gastar tiempos para realizar la compra de los materiales para la práctica y de la misma forma en el armado del circuito.

Según (Franky, 2009) especifica que los laboratorios no pueden ser adoptados en todo momento por los establecimientos educativos, debido al su elevado costo, o también porque el alumnado puede encontrarse expuesto a diferentes peligros mientras realizan algún tipo de manipulación de ciertos materiales que suelen ser peligrosos.

También (Franky, 2009) hace referencia a que laboratorios virtuales pueden ser usados como una posibilidad para ayudar a solucionar estos problemas de los altos precios o riesgo; por lo tanto incita a realizar comparaciones antes estas posibilidades pedagógicas que son los laboratorios virtuales.

(Arias, 2005) en su artículo “La simulación computarizada en el proceso de enseñanza aprendizaje de Electrónica” especifica que el ambiente formativo apropiadamente prediseñado, favorece a las posibilidades para que de esta forma los sujetos cimienten conocimiento, debido a que el agente pedagógico del ambiente necesita en gran medida de la metodología utilizada; siendo comprendida como la ciencia que estudia los métodos, técnicas, procedimientos y medios dirigidos a la enseñanza de una disciplina dada.

Así, las tecnologías tienen el cometido de ser vistas como materiales para instrumentar los métodos y no como métodos propiamente dichos. Mundialmente hay un incremento en la producción de laboratorios virtuales con la meta de cubrir las insuficiencias de los cursos tanto a distancia como presenciales.

2.2.3 Robótica en la educación

El (Grupo Educativa, 2010) es un centro de Aprendizaje de Robótica Educativa y Programación que se encuentra situado en la ciudad de Arequipa desde hace nueve años. Este grupo se dedica a el desarrollo de actividades y programas educativos solidos e integrales que inspiran a los estudiantes a formarse en la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Computación, Comunicación y Matemáticas.

Para ellos la incursión de la robótica en las clases busca promover experiencias de aprendizaje donde los estudiantes adquieran y desarrollen habilidades para resolver problemas determinados que les admitan apropiarse de nuevos conocimientos y brindar solución al ambiente variable del mundo actual.

De esta manera, al introducir la Robótica en las aulas como un proyecto innovador, implicaría el desarrollo proyectos de intervención didáctica que se promovería en los estudiantes.

Tomando como punto de inicio de lo concreto a lo abstracto que se construiría nuevos conocimientos, la representación de procesos de análisis y síntesis, comprendiendo las relaciones causa efecto.

Se fomenta la creatividad y ayuda a despertar el interés en lo científico tecnológico, el desarrollo de su propio pensamiento a través de la reconstrucción de esquemas personales y la comunicación e intercambio de sus ideas. “Aprender a Aprender”.

FIGURA Nº 7

NIÑOS EN PRACTICAS DE LABORATORIOS DE ROBÓTICA

Fuente: Grupo Educativa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

2.3 Marco contextual

La presente investigación se lleva a cabo en unidades educativas; como lo es la prestigiosa y reconocida Universidad de Guayaquil; en las que los alumnos reciban clases que tengan base, relación o referencias con la asignatura de electrónica y que a su vez necesiten el uso de un laboratorio para realizar las prácticas correspondientes a las clases reciben.

2.4 Marco conceptual

2.4.1 Electrónica

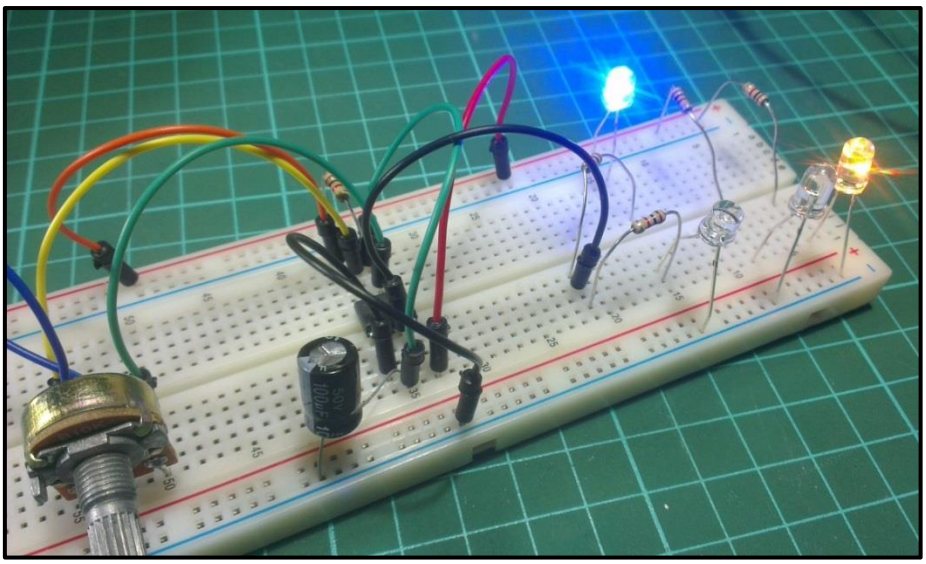
Según (Ciencia Explicada, 2013) es un término que hace referencia a la obtención y proceso de señales eléctricas (las cuales son electrones en movimiento).

Por otro lado la (RAE, 2107) detalla esta palabra como el estudio y aplicación del comportamiento de los electrones en diferentes entornos, como están el vacío, los gases y los semiconductores, expuestos a la acción de campos eléctricos y magnéticos.

Es la rama de la física y más especializada de la ingeniería, que estudia e implementa sistemas basados en conducción, flujo y control de electrones y partículas cargadas eléctricamente de manera microscópica.

FIGURA Nº 8

PRÁCTICA DE ELECTRÓNICA CON LEDS



Fuente: Trabajo de Titulación
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Dentro de la electrónica se utilizan materiales como semiconductores, se diseñan y construyen circuitos que dan solución a

temas prácticos dentro de la ingeniería electrónica, y la informática, donde se construyen elementos físicos (Hardware) que controlan el software; el estudio de nuevos materiales y dispositivos semiconductores y su tecnología, parte de la rama de la física llamada Ingeniería de Materiales.

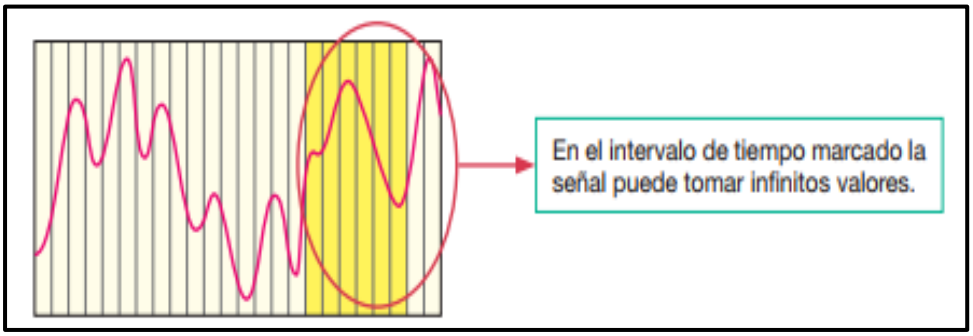
2.4.2 Electrónica análoga

(Ecured, 2015) en uno de sus artículos detalla que la electrónica analógica es aquella que funciona con valores constantes donde toma valores infinitos, y a su vez realiza el tratamiento de las señales que cambian en el tiempo de forma continua.

Debido a esto estudia los estados de conducción y no conducción componentes como los diodos y los transistores que son de rendimiento para la realización de bocetos de cómputos en el álgebra con las que se elaboran los circuitos integrados, asimismo analiza los sistemas en los que sus variables son: tensión, corriente.

FIGURA Nº 9

SEÑAL ANALÓGICA



Fuente: Algebra de Boole
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Estas señales se representan mediante corriente o tensión, y dentro de la electrónica analógica, las señales las que obtienen un número indefinido de valores englobados entre 2 límites implantados en el tiempo. La mayoría de fenómenos físicos reales, entregan variables analógicas tales como la presión o la temperatura, entre otros.

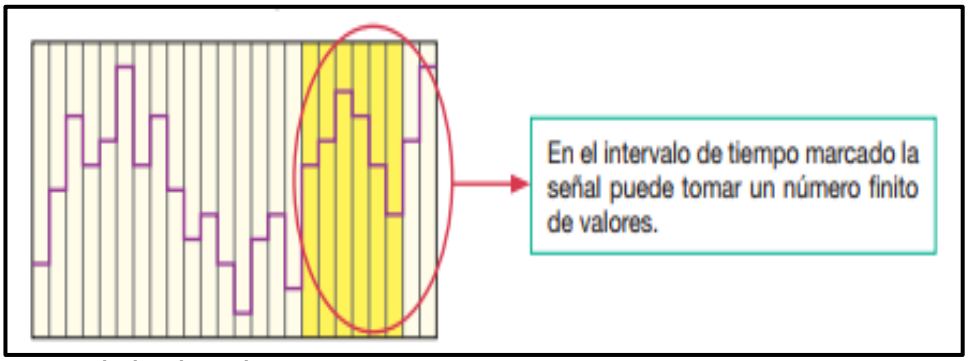
2.4.3 Electrónica digital

Según (Floyd, Fundamentos de sistemas digitales - Novena Edición, 2006) una magnitud digital es aquella que adquiere un conjunto de datos discretos. Las cosas casi en su totalidad que se permiten mesurar cuantitativamente se manifiestan en la naturaleza en forma analógica.

El fundamento de la electrónica digital se establece en que se tiene de una cantidad finita de estados sencillamente comparables, comprendiéndose por estado un nivel estable de tensión de una duración determinada. El mínimo número de estados es dos y es el método por el que se rigen los sistemas binarios. En sistemas solo se le pueden ser asignados dos estados distintos mientras este funcionando, aunque permiten alternar de estado con el tiempo.

FIGURA Nº 10

SEÑAL DIGITAL



Fuente: Algebra de Boole
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Es una parte de la electrónica que se encarga del estudio de señales que se encuentran codificadas en dos estados únicos, “0” y “1”, o “Falso” y “Verdadero”. Se diferencia de la electrónica análoga en el sentido que se establecen parámetros para determinar los “1” y “0” lógicos de acuerdo a las tensiones o corrientes establecidas, y no con infinito número de valores que varían de acuerdo a un rango.

De acuerdo a esto, haciendo uso del Algebra Booleana o también conocida como lógica binaria, se pueden realizar operaciones lógicas complejas o aritméticas, que son la base de funcionamiento de los sistemas microprogramados como ordenadores y computadoras.

2.4.4 Ley de ohm

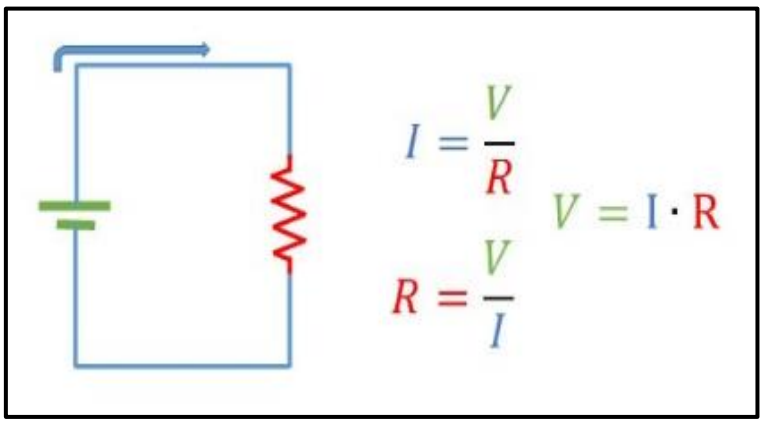
Es la ley postulada por el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm, que establece que la corriente entre 2 puntos es directamente proporcional a la diferencia de potencial entre dichos puntos. La constante de proporcionalidad (Resistencia), define la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{i} = \frac{\boldsymbol{v}}{\boldsymbol{R}}$$

Según (Floyd, Principios de circuitos eléctrico.Octava edición, 2007) La ley de Ohm describe matemáticamente la relación entre voltaje, corriente y resistencia en un circuito. La ley de Ohm se manifiesta en tres modos correspondientes conforme la cantidad que se solicite precisar. La corriente y el voltaje son linealmente proporcionales. No obstante, la corriente y la resistencia son inversamente proporcionales.

FIGURA Nº 11

FÓRMULAS QUE CONFORMAN LA LEY DE OHM



Fuente: Grupo Educativa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

La fórmula dicta que la intensidad que se propaga por un conductor de electricidad es directamente proveída a las alteraciones de voltaje y paralela e inversamente a la resistencia.

La importancia del uso de esta fórmula es debida a que durante la elaboración de un circuito es necesario saber la forma en la que va a funcionar antes de ser conectados los componentes. Teniendo presente la información de dos de los tres elementos que se manejan.

2.4.4.1 Voltaje

Es también conocido como tensión o diferencia de potencial; siendo una magnitud física que impele a los electrones a través de un conductor en un circuito eléctrico cerrado, produciendo el flujo de una corriente eléctrica.

La diferencia de potencial igualmente puede ser definida como el trabajo por unidad de carga producido por el campo eléctrico, sobre una partícula cargada, para desplazarla de un lugar a otro. Se puede calcular con un Voltímetro.

Es la presión o fuerza ejercida por una fuente de energía sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito cerrado, estableciendo un flujo de corriente eléctrica. La diferencia de potencial de cargas, es directamente proporcional a la tensión en el circuito. La unidad de medida es el Volt (v).

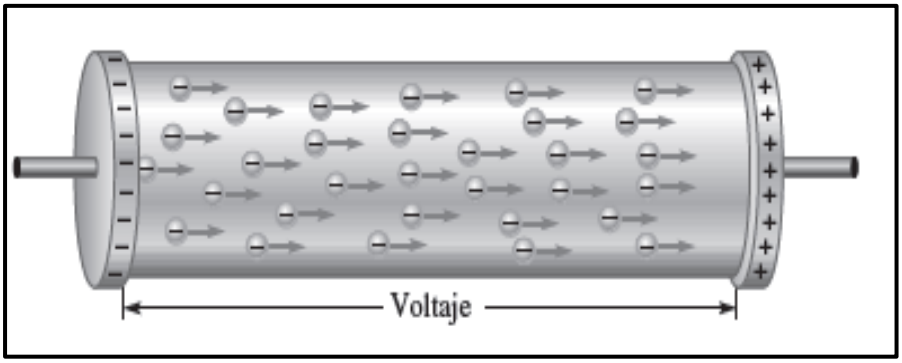
2.4.4.2 Corriente

Es la circulación de carga eléctrica que viaja en un material debido al movimiento de electrones en su interior. Su unidad de medida es el Ampere (A) y en el Sistema Internacional se expresa como Coulomb sobre segundo (C/s). La corriente eléctrica genera un movimiento de

electrones dentro de un material, este a su vez genera un campo electro-magnético

FIGURA Nº 12

FLUJO DE ELECTRONES EN UN CONDUCTOR



Fuente: Principio de circuitos eléctricos
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Según (Floyd, Principios de circuitos eléctrico.Octava edición, 2007) el voltaje proporciona energía a los electrones, lo que les permite moverse por un circuito. Este movimiento de electrones es la corriente, la cual produce trabajo en un circuito eléctrico.

Por otro lado en una publicación de (Fernández, 2015) explica que de forma general, la corriente eléctrica es la propagación neta de carga eléctrica que atraviesa de forma ordenada a través material conductor. Este medio puede ser sólido, líquido o gaseoso y las cargas son trasladadas por el movimiento de electrones o iones.

2.4.4.3 Resistencia

Según (Floyd, Principios de circuitos eléctrico.Octava edición, 2007) Cuando en un material existe corriente, los electrones libres se mueven en éste y de vez en cuando chocan con átomos.

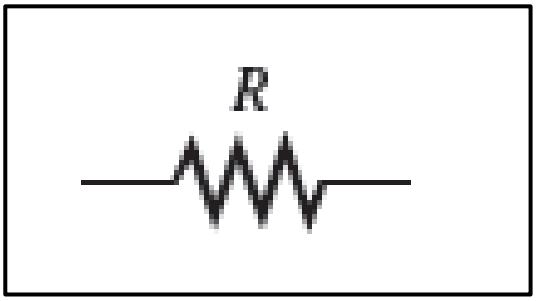
Estas colisiones ocasionan que los electrones desperdicien algo de su energía, con lo cual se limita su movimiento. Entre más colisiones

haya, más se restringe el flujo de electrones. Esta restricción varía y está determinada por el tipo de material.

La Resistencia eléctrica, es la propiedad de un objeto a oponerse al flujo de corriente, y es directamente proporcional a la longitud de dicho objeto e inversamente proporcional a su sección transversal. Su unidad de medida es el Ohm (Ω).

FIGURA Nº 13

REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA DE LA RESISTENCIA



Fuente: Principio de circuitos eléctricos
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

2.4.5 Circuito

Es una Red eléctrica, donde participan 2 o más componentes activos y pasivos que en interconexión contienen como mínimo una trayectoria cerrada. Depende de los elementos del circuito, ya sean eléctricos o electrónicos, se examina por medio de procedimientos algebraicos o de otros métodos más complicados.

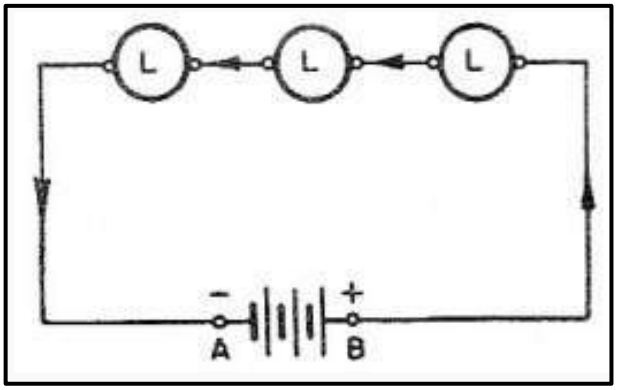
2.4.5.1 Circuitos en serie

Según (EcuRed, 2012) es un circuito en el que solo existe un recorrido para la corriente, desde la fuente de poder atravesando todos los elementos del circuito, hasta retornar otra vez a la fuente. Esto señala que la misma corriente circula a través de todos los componentes del circuito, o que en cualquier lugar del circuito la corriente es igual.

Los elementos están conectados como los eslabones de una cadena (el final de uno con el principio del otro). La salida de uno a la entrada del siguiente y así sucesivamente hasta cerrar el circuito.

FIGURA Nº 14

EJEMPLO DE CIRCUITO EN SERIE



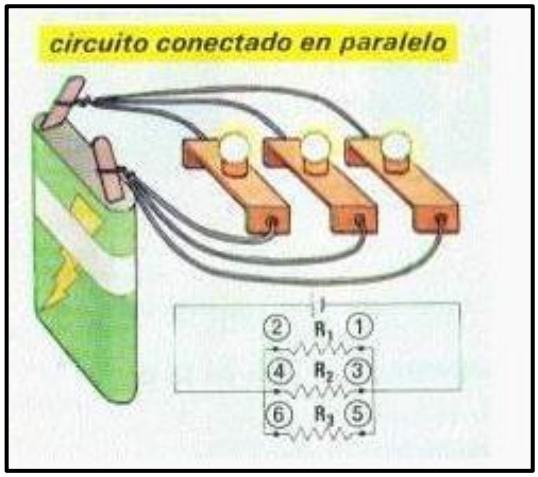
Fuente: Ecured
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

2.4.5.2 Circuitos en paralelo

Se dice que la conexión en paralelo de un circuito cuando varios conductores o elementos se encuentran unidos paralelamente, o también mejor dicho, con sus extremos comunes.

FIGURA Nº 15

EJEMPLO DE CIRCUITO EN PARALELO



Fuente: Ecured
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

En un circuito en paralelo cada receptor conectado a la fuente de alimentación lo está de forma independiente al resto; cada uno tiene su propia línea, aunque haya parte de esa línea que sea común a todos. Este modelo de circuito incluso adopta el nombre de divisor de corriente.

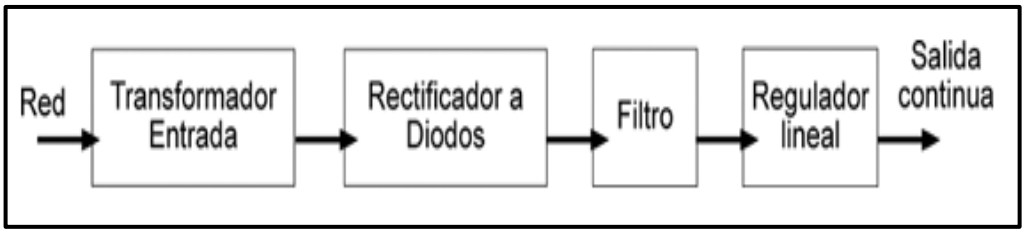
Un circuito en paralelo es aquel que tiene dos o más recorridos independientes desde la fuente de voltaje, atravesando los elementos del circuito hasta tornar nuevamente a la fuente. En este modelo de circuito dos o más componentes están acoplados entre el mismo par de nodos, por lo que poseerán la misma tensión. Si se conectan más elementos en paralelo, estos seguirán recibiendo la misma tensión, pero obligaran a la fuente a generar más corriente.

2.4.6 Fuentes

Según (Electrónica fácil, 2017) La función de una fuente de alimentación es transformar el voltaje alterno en un voltaje continuo y lo más fijo factible, para esto se emplean los siguientes componentes: 1.- Transformador de entrada; 2.- Rectificador a diodos; 3.- Filtro para el rizado; 4.- Regulador (o estabilizador) lineal. este último no es imprescindible.

FIGURA Nº 16

DISEÑO DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN



Fuente: Electrónica fácil
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

En el medio de la electrónica, la mayoria de la gente llama fuente de poder a un circuito eléctrico que convierte la electricidad de un voltaje

de corriente alterna (Vca o Vac en inglés) a un voltaje de corriente directa (Vcd o Vdc en inglés).

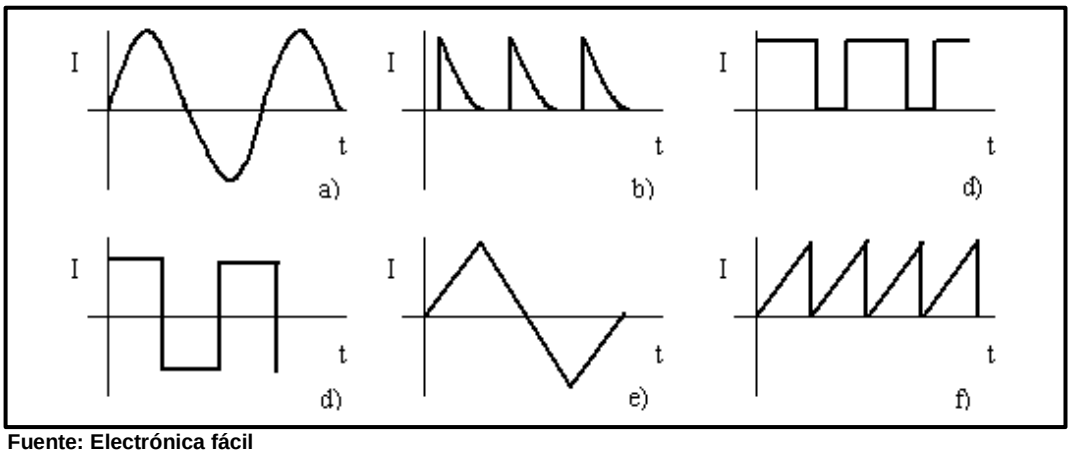
2.4.7 Señales

Es la variación de una corriente eléctrica u otra magnitud física, utilizada para transmitir información. Entre los tipos de señales, se encuentra las señales analógicas, que son generadas por algún fenómeno electromagnético y que se representan a través de una ecuación matemática continua, donde su amplitud y periodo varían en función del tiempo.

Los ejemplos más comunes, son señales eléctricas, como la intensidad, tensión y potencia. Así mismo, existen señales digitales, las cuales también son generadas por algún tipo de fenómeno electromagnético, pero a diferencia de las analógicas, se representan sus magnitudes en valores discretos.

FIGURA Nº 17

EJEMPLO DE SEÑALES



Fuente: Electrónica fácil
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Entre ellas se encuentran:

- Onda Sinusoidal

- Onda Cuadrada
- Onda Triangular
- Onda “Diente de Sierra”

2.4.8 Componentes electrónicos

Un componente electrónico, es un dispositivo que hace parte de un circuito electrónico. Suelen encapsularse en materiales metálicos, cerámicos o plásticos, y poseen 2 o más terminales para realizar diferentes conexiones entre sí, a través de placas con circuitos impresos que por medio de soldadura, se adaptan, y forman el circuito electrónico.

Según (Alegsa, 2016) un elemento electrónico es una ente físico en un sistema electrónico cuya propósito es afectar los electrones o también sus campos asociados de manera consistente con el cometido esperado del sistema electrónico. En otras palabras, es aquel dispositivo que forma parte de un circuito electrónico.

2.4.8.1 Componentes pasivos

Elementos pasivos son aquellos componentes de los circuitos, que disipan o almacenan energía eléctrica o magnética y constituyen por ello los receptores o cargas de un circuito.

Son aquellos que no provocan amplificación y que ayudan a controlar la electricidad contribuyendo a un mejor funcionamiento de los elementos activos, los cuales también son conocidos genéricamente como semiconductores.

Los elementos pasivos están conformados por componentes de diversas clases, ya que son diferentes su finalidad, elaboración y resultados. Entre los cuales se tiene:

TABLA N° 3

COMPONENTES PASIVOS

NOMBRE	SÍMBOLO
Resistencia eléctrica	
Condensador eléctrico	
Condensador eléctrico	
Interruptor	
Conmutador	
Pulsador	
Fusible	
Conector macho	
Conector hembra	
Tierra	

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

2.4.8.2 Componentes activos

Los componentes activos semiconductores son derivados del diodo de Fleming y del triodo de Lee de Forest. En primer lugar se inventaron las válvulas, lo cual permitió la producción de dispositivos electrónicos tales como la radio y el televisor. Después se elaboraron los semiconductores, siendo estos los que luego permitieron el dar paso a los circuitos integrados, entre los cuales están los circuitos programables como los microprocesadores.

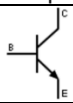
Los componentes activos son aquellos que son capaces de excitar los circuitos o de realizar ganancias o control del mismo. Fundamentalmente son los generadores eléctricos y ciertos componentes semiconductores. Estos últimos, en general, tienen un comportamiento no lineal, esto es, la relación entre la tensión aplicada y la corriente demandada no es lineal.

En la actualidad un sistema electrónico esta conformado de cientos o miles de elementos activos de todo tipo. Ejemplos de

componentes activos: amplificadores, biestables, diodos, memorias, microprocesadores, pilas, puertas lógicas, transistores, tiristores, etc.

TABLA N° 4

COMPONENTES ACTIVOS

NOMBRE	SÍMBOLO
Diodo	
Diac	
Tiristor	
Triac	
Circuito integrado	
Amplificador	
Generador eléctrico	
Pila eléctrica	
Transistor	

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

2.5 Marco legal

El Art. 8 de la Ley Orgánica de Educación Superior en el Literal a: “Serán Fines de la Educación Superior.- La educación superior tendrá los siguientes fines:

a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas;”

El Art. 350 de la Constitución de la República del Ecuador señala “que el Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación

científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo;”

Según el principio y las orientaciones del Plan Nacional de Buen Vivir:

“Es fundamental complementar estas estrategias con una política de fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas en ramas estratégicas por demanda de empleo, enlaces productivos y capacidad de innovación. Esta política proporcionará un paquete integrado de servicios como crédito, asistencia técnica, capacitación y desarrollo de tecnologías apropiadas.”

Según el punto 5.1.2 Tecnología, innovación y conocimiento de Plan Nacional del Buen Vivir:

“En el marco de la estrategia de acumulación, distribución y redistribución, el desarrollo de las fuerzas productivas se centra en la formación de talento humano y en la generación de conocimiento, innovación, nuevas tecnologías, buenas prácticas y nuevas herramientas de producción, con énfasis en el bioconocimiento y en su aplicación a la producción de bienes y servicios ecológicamente sustentables.”

“La posibilidad de alcanzar una estructura productiva basada en el conocimiento tecnológico depende, en gran parte, de la inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).”

“Para la innovación en producción y comercialización, se deberá profundizar la planificación de la formación de trabajadores capaces de elaborar y comercializar los nuevos productos y de brindar los nuevos servicios que surjan del desarrollo tecnológico y productivo”

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

La elaboración de este capítulo tiene como finalidad, brindar una explicación detallada de cada uno de los pasos que se realizaron para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto. Documentando cada uno de los procedimientos que fueron utilizados para de esta forma dar una solución al problema planteado inicialmente.

3.1 Diseño de la investigación

Durante la elaboración de este Trabajo de Titulación se hizo uso de diversas metodologías y técnicas de investigación, las cuales ayudaron a conseguir los objetivos planteados anteriormente y así constatar las necesidades al momento de la realización de las prácticas de laboratorio.

Por lo consiguiente se adoptaron algunas metodologías existentes como: la bibliográfica o documental, explicativa, analítica, deductiva; y a su vez herramientas como lo son la entrevista; la cual fue realizada a docentes de la Carrera de Ingeniería en Teleinformática y la encuesta; realizada a los alumnos de esta misma carrera para obtener finalmente datos que fueron analizados e interpretados de forma estadística.

3.2 Enfoque de la investigación

Al llevar a cabo esta propuesta se planeó el diseño para la arquitectura de una placa entrenadora que a su vez podrá ser simulado el funcionamiento respectivo en la cual se puedan adaptar diferentes componentes electrónicos, ofreciendo la simplicidad necesaria para que

los estudiantes puedan realizar diferentes prácticas de laboratorio en una misma placa.

El objetivo de esta placa es facilitar el aprendizaje de la electrónica y a su vez programación dirigido a estudiantes, indiferente del nivel de educación que se encuentren cursando; ya sea básica, bachillerato o universidad, con la finalidad de que el conocimiento sea llevado a la práctica y por un bajo costo.

3.3 Método de la investigación

Según (Hernádez, Fernández, & Baptista, 2010) en su libro “Metodología de la investigación”, detallan que los trabajos de investigación se encuentran sustentados en dos enfoques principales, los cuales son: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo.

El enfoque de la investigación es un proceso sistemático, disciplinado y vigilado que está directamente enlazado a las formas de investigación.

Los cuales son: método inductivo, que esta usualmente ligado con la investigación cualitativa que radica en ir de los casos particulares a la generalización; mientras que el método deductivo, es asociado usualmente con la investigación cuantitativa cuyo distintivo es ir de lo general a lo particular.

3.3.1 Método bibliográfico

El método biográfico constituye un método de investigación cualitativa, que asocia las historias de toda una vida o de ciertas etapas o acontecimientos biográficos que sean de relevancia hacia la persona estudiada, asimismo de toda la información que se pueda disponer sobre la vida del sujeto objeto de estudio, con el objetivo de conocer y analizar la percepción de la realidad social de la persona estudiada.

Busca entender la totalidad social en profundidad, formando una sociedad estructurada a través de Historias de Vida, contadas por sus protagonistas y las cuales serán analizadas posteriormente. Brindan una comprensión tentativa de un proceso social.

Utiliza técnicas como la Entrevista y el Análisis Documental de una manera profunda. En esta investigación se hizo uso de este método para obtener información acerca del uso de laboratorios durante las prácticas.

3.3.2 Método de diseño

Para cumplir con el objetivo de diseñar la placa entrenadora con base en Arduino se encuentran como puntos importantes las fases de prediseño, desarrollo formal o diseño esquemático, desarrollo técnico y realización de pruebas, por lo tanto se aplica el método propuesto por (Ramírez, 2011)

3.3.3 Método explicativo

Para poder culminar y argumentar los resultados encontrados durante el trascurso de la investigación es necesario saber explicarlas, por lo tanto para fines de este proyecto también ha escogido este método para dar a conocer las conclusiones obtenidas a fin de que estas sean claras y concisas. Buscan encontrar las razones o causas que ocasionan ciertos fenómenos.

3.3.4 Método deductivo

Es un método que nace a partir de teorías ya planteadas o teorías que el propio investigador se plantea, a fin de corroborar y darle validez a sus postulados y posteriormente aplicarlos a soluciones particulares (Del Cid, 2007); logra inferir algo observado a partir de una ley general.

3.4 Población y muestra

Se hizo una investigación de instituciones educativas que impartan clases de electrónica o similares en la provincia del Guayas dentro de la urbe de Guayaquil.

Se llegó a la conclusión de que se trabajaría con los alumnos y docentes de la Carrera de Ingeniería en Teleinformática de la Universidad de Guayaquil, para la elección población. Debido a la cercanía y al compañerismo con los miembros de esta comunidad

TABLA N° 5

ALUMNOS EN LA CARRERA DE ING. EN TELEINFORMÁTICA

CARRERA	MODALIDAD	SISTEMA	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
Ingeniería en Teleinformática	Semestral	Presencial	386	171	557

Fuente: Universidad de Guayaquil
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Para conocer cuál sería la muestra con la que se debía trabajar se utilizó la siguiente formula:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{\left(e^2 * (N-1)\right) + k^2 * p * q}$$

En dónde:

- **N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).
- **k:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.
- **e**: es el error muestral deseado.
- **p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.
- **q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

- **n:** es el tamaño de la muestra

  Por lo tanto:

$$n = \frac{2{,}58^2 * 0{,}5 * 0{,}5 * 557}{\left(10^2 \ * (N-1)\right) + \ 2{,}58^2 \ * 2{,}58 * 0{,}5} = 130 \ Encuestados$$

3.5 Técnicas e instrumentos

Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. Se puede hacer mención como técnicas de obtención de información la observación, la encuesta, la entrevista, la revisión documental, las sesiones en profundidad.

TABLA N° 6

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS EN LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS DE REGISTRO
Observación	Guía de Observación Lista de Cotejo Escala de Observación	Papel y Lápiz (formato) Cámara fotográfica Cámara de Vídeo
Revisión documental	Matriz de categorías	Papel y Lápiz (formato)
Entrevista	Guía de Entrevista	Grabador. Papel y Lápiz Cámara de vídeo.
Encuesta	Cuestionario Escala Test Prueba de conocimiento	Papel y Lápiz (formato)
Sociometría	Test sociométrico	Papel y Lápiz (formato)
Sesión en profundidad	Guía de Observación	Grabador. Papel y Lápiz Cámara de vídeo Cámara fotográfica

Fuente: Metodología de la investigación
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

3.5.1 Entrevista

Según (Galán, 2009) la entrevista es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. Se considera que este método es más eficaz que el cuestionario, ya que permite obtener una información más completa.

En primer lugar se acudió con los docentes que daban clases relacionadas con la electrónica; los docentes que estuvieron dispuestos a colaborar con esta fueron el Ing. Plinio Andrade, el Ing. Rodolfo Parra y el Ing. Freddy Pincay. Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

- ¿Cuál es el nombre de la materia que usted imparte?
- ¿La asignatura que usted imparte cuenta con acceso a laboratorios para realizar prácticas?
- ¿Le gustaría tener acceso a laboratorios para la práctica de la materia?
- ¿Si se contara con el laboratorio para hacer prácticas de la signatura que equipos quisiera tener disponibles?
- ¿Qué aspectos de su clase cambiaría si tuviera acceso a un laboratorio completo de electrónica?
- ¿Ha escuchado hablar sobre los mini laboratorios de electrónica o placas entrenadoras para poder reemplazar los grandes costos de laboratorios reales?

3.5.1.1 Resultados de la entrevista

Pregunta 1: ¿Cuál es el nombre de la materia que usted imparte?

- **Ing. Plinio Andrade:** Electrónica I (análoga), Electrónica II (de potencia).

- **Ing. Rodolfo Parra:** Redes eléctricas, Electromagnetismo.
- **Ing. Freddy Pincay:** Redes de computadoras, programación estructurada, arquitectura de computadoras.

Pregunta 2: ¿La asignatura que usted imparte cuenta con acceso a laboratorios para realizar prácticas?

- **Ing. Plinio Andrade:** No hay disponible en estos momentos.
- **Ing. Rodolfo Parra:** No se tiene acceso pero si hay una necesidad.
- **Ing. Freddy Pincay:** Medianamente, solo computadoras.

Pregunta 3: ¿Le gustaría tener acceso a laboratorios para la práctica de la materia?

- **Ing. Plinio Andrade:** Si.
- **Ing. Rodolfo Parra:** Si.
- **Ing. Freddy Pincay:** Si.

Pregunta 4: ¿Si se contara con el laboratorio para hacer prácticas de la signatura que equipos quisiera tener disponibles?

- **Ing. Plinio Andrade:** Fuentes de poder, osciloscopio, generadores de señales, protoboars y elementos para la realización de prácticas.
- **Ing. Rodolfo Parra:** Multímetro, fuentes de alimentación, protoboars, elementos pasivos y elementos activos.
- **Ing. Freddy Pincay:** Un laboratorio de electrónica con computadores que permita de alguna manera programar y ensamblar distintos dispositivos

Pregunta 5: ¿Qué aspectos de su clase cambiaría si tuviera acceso a un laboratorio completo de electrónica?

- **Ing. Plinio Andrade:** El envío de más proyectos referentes a las materias, aunque le gustaría que funcionara como una materia adicional las prácticas de laboratorio.
- **Ing. Rodolfo Parra:** La compresión por parte de los alumnos durante las clases y no serían tan abstractas, si no que se podrían dar cuenta de que lo mencionado en la teoría es real.
- **Ing. Freddy Pincay:** Los talleres serian orientados de manera práctica y no solo de manera teórica como se trabajan en la actualidad.

Pregunta 6: ¿Ha escuchado hablar sobre los mini laboratorios de electrónica o placas entrenadoras para poder reemplazar los grandes costos de laboratorios reales, le gustaría usarlo?

- **Ing. Plinio Andrade:** El docente no tenía mucho conocimiento acerca de los términos usados al hacer la pregunta, pero se procedió a explicar las características y similitudes con otros artículos electrónicos y estuvo de acuerdo de aplicar la placa entrenadora como una opción didáctica al dictar las clases respectivas.
- **Ing. Rodolfo Parra:** el docente afirmó conocer respecto al tema y por lo tanto el indica que sería de utilidad usarlos para la prácticas de laboratorio.
- **Ing. Freddy Pincay:** El docente si había escuchado sobre estos componentes y si recomendaría usarlo, por costo y por funcionabilidad sería un buena herramienta.

Los docentes recalcan la necesidad del uso de laboratorios durante las prácticas; incluso se puede notar que hay materias que tienen la necesidad de complementarse con la práctica de la electrónica; de este modo se podría comprender mejor la teoría y estarían de acuerdo con la

implementación de mini laboratorios como lo es esta placa, incluso desearían que su precio sea accesible para los estudiantes y puedan realizar más prácticas en su hogar.

3.5.2 Encuesta

Según Stanton, Etzel y Walker, una encuesta consiste en reunir datos entrevistando a la gente. Para Richard L. Sandhusen, las encuestas obtienen información sistemáticamente de los encuestados a través de preguntas, ya sea personales, telefónicas o por correo.

Naresh K. Malhotra, las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. Según el mencionado autor, el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica.

Se necesitaba saber información respecto a las necesidad vistas desde la perspectiva de los estudiantes por lo cual se procedió a realizar una encuesta divida en 3 secciones; la primera parte hacía referencia a la información personal.

En la segunda parte se buscó medir el nivel que los estudiantes poseen y por último se verificó viabilidad del proyecto basada en las carencias de estos al momento de practicar.

3.5.2.1 Resultados de la encuesta

En la primera sección de la encuesta se realizaron 5 preguntas las cuales buscaban tener algo referente a la información personal, como el género, la edad, universidad proveniente, facultad y carrera que se encuentran cursando los encuestados y de esta forma obtener otros puntos de referencia al hacer el análisis de las preguntas.

1) Género

TABLA N° 7

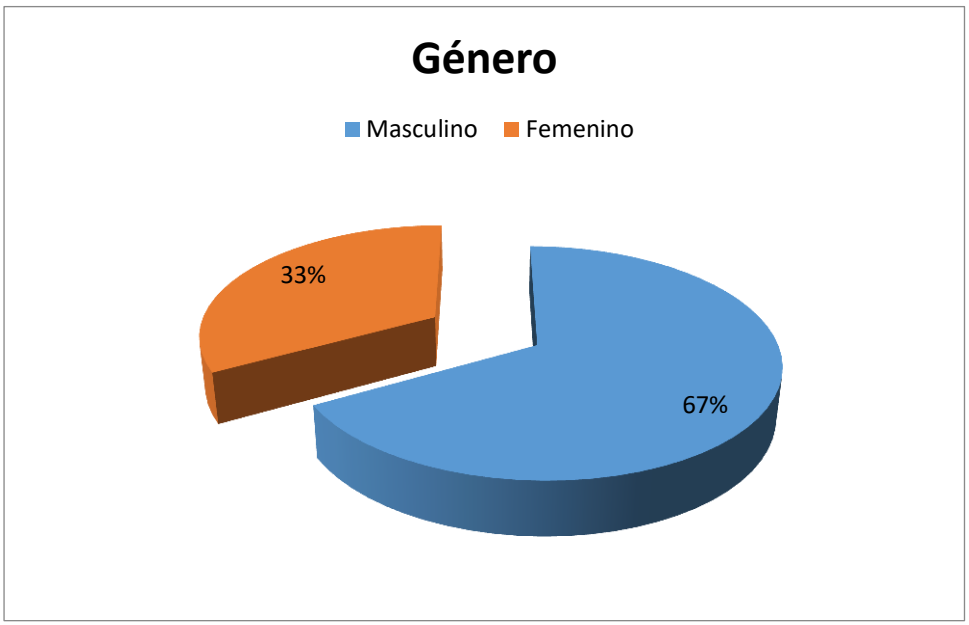
GÉNERO DE LOS ENCUESTADOS

Descripción	Frecuencia	%
Masculino	87	67%
Femenino	43	33%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 18

GÉNERO DE LOS ENCUESTADOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Durante la encuesta se requería obtener información personal acerca de los encuestados por lo tanto en la primera pregunta, la cual hace referencia al género de los encuestados dio a conocer que la mayoría de alumnos que participaron de esta encuesta son del género masculino mientras que solo un 33% de la muestra es de género femenino.

2) Rango de edad

TABLA N° 8

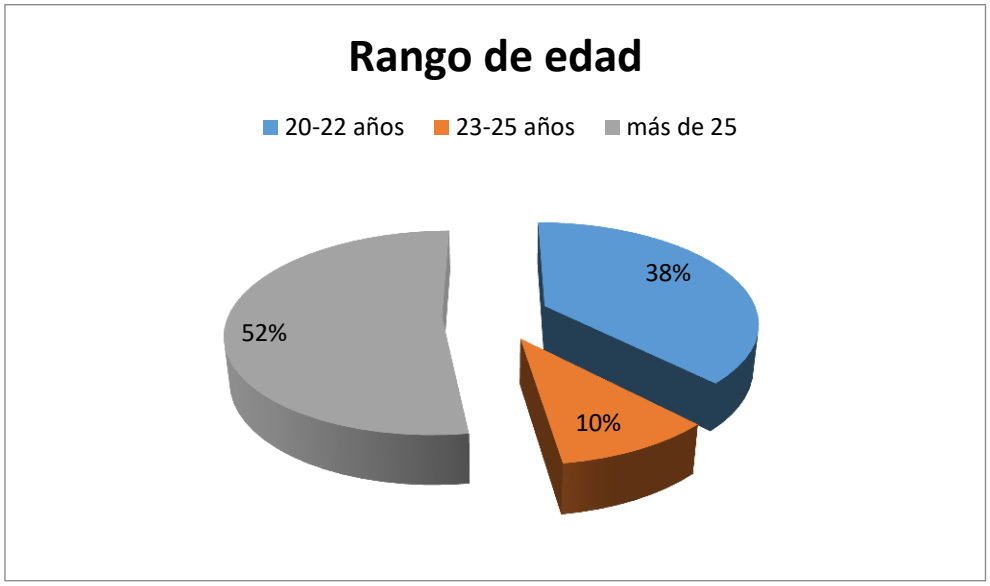
EDAD DE LOS ENCUESTADOS

Descripción	Frecuencia	%
20 – 22 años	49	38%
22 – 25 años	13	10%
Más de 25 años	68	52%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 19

EDAD DE LOS ENCUESTADOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Para la realización de esta pregunta se puede observar en el grafico estadístico que la mayoría de alumnos se encuentran posicionados en el intervalo de edad que tienen más de 25 años, además se da a notar que un 38% de alumnos que participaron en la encuesta tiene un rango de edad que va de los 20 a 22 años y por ultimo sólo el 10% están entre los 23 25 años.

3) Universidad

TABLA N° 9

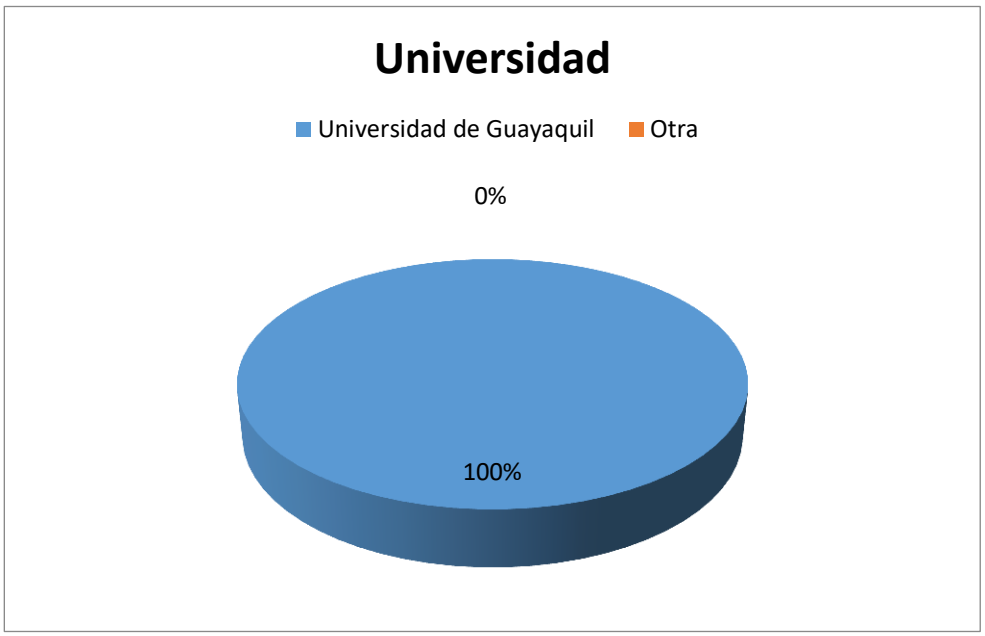
UNIVERSIDAD A LA QUE PERTENECEN LOS ENCUESTADOS

Descripción	Frecuencia	%
Universidad de Guayaquil	130	100%
Otra	0	0%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 20

UNIVERSIDAD A LA QUE PERTENECEN LOS ENCUESTADOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Esta pregunta era del tipo respuesta abierta en la cual se preguntó la Unidad Educativa a la que pertenecían los encuestados y en su totalidad afirmaron que estudiaban o estudiaron en la prestigiosa Universidad de Guayaquil.

4) Carrera

TABLA N° 10

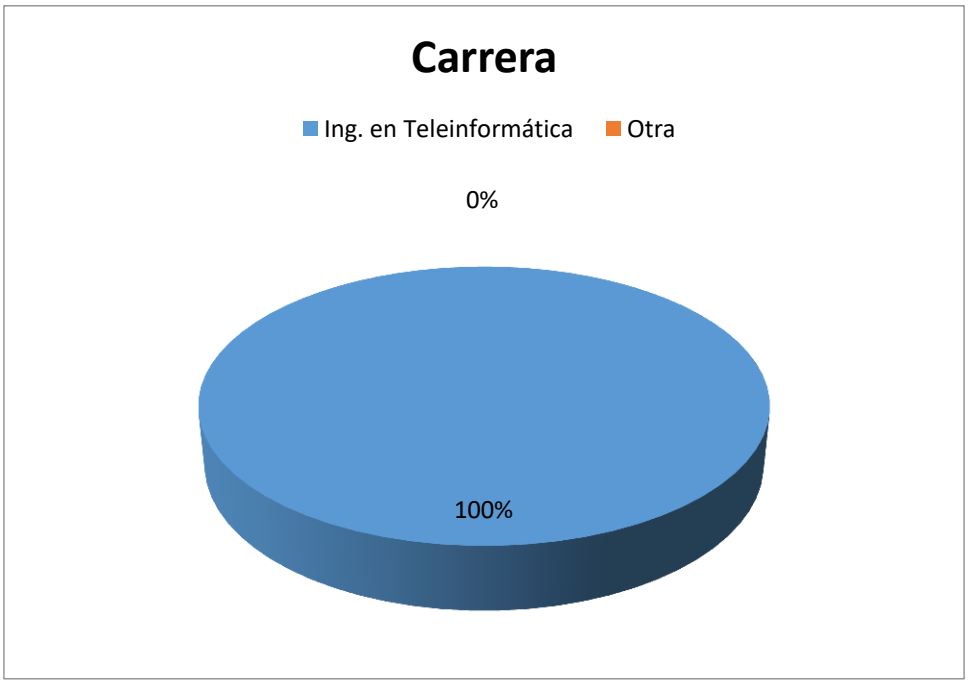
CARRERA A LA QUE PERTENECEN LOS ENCUESTADOS

Descripción	Frecuencia	%
Ing. en Teleinformática	130	100%
Otra	0	0%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 21

CARRERA A LA QUE PERTENECEN LOS ENCUESTADOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Al igual que la pregunta 5, esta tenía la característica de ser respondida a voluntad de los estudiantes y todos afirmaron estar estudiando la Carrera de Ingeniería en Teleinformática.

5) Nivel de educación

TABLA N° 11

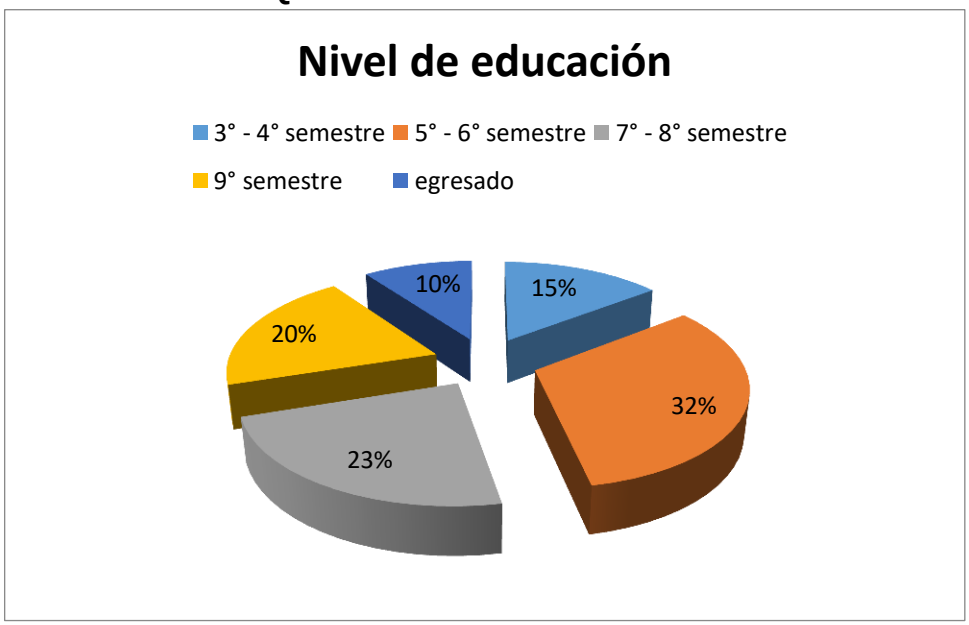
NIVEL QUE CURSAN LOS ENCUESTADOS

Descripción	Frecuencia	%
3° - 4° Semestre	11	15%
5°- 6° Semestre	35	32%
7° - 8° Semestre	25	23%
9° Semestre	21	20%
Egresado	8	10%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 22

NIVEL QUE CURSAN LOS ENCUESTADOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Los alumnos de 5° y 6° semestres estuvieron más dispuestos a colaborar con la encuesta, y solo el 10% de personas encuestadas siendo estos los alumnos egresados ocupa el último lugar de la lista.

En la segunda parte de estas preguntas se realizaron 7 preguntas con las cuales se deseó medir los conocimientos de los alumnos.

6) ¿Puede usted definir lo que es un circuito electrónico?

TABLA N° 12

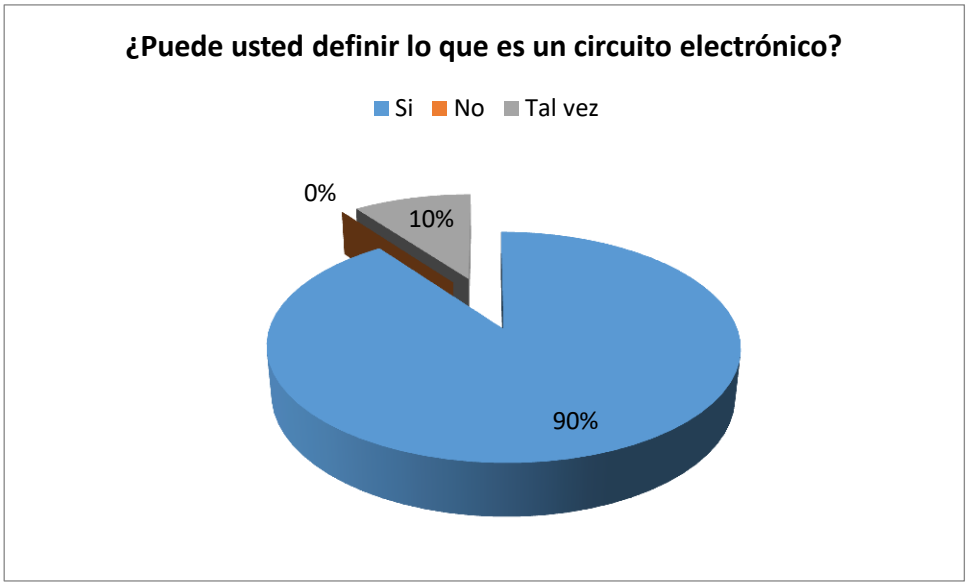
CONOCIMIENTOS SOBRE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

Descripción	Frecuencia	%
Si	117	90%
No	0	0%
Tal vez	13	10%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 23

CONOCIMIENTOS SOBRE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Un 90% de los encuestados afirmaron tener conocimientos respecto a lo que era un circuito electrónico mientras que un 10% dijo no saber al respecto.

7) ¿Puede definir de manera precisa los que es una placa de circuito impreso?

TABLA N° 13

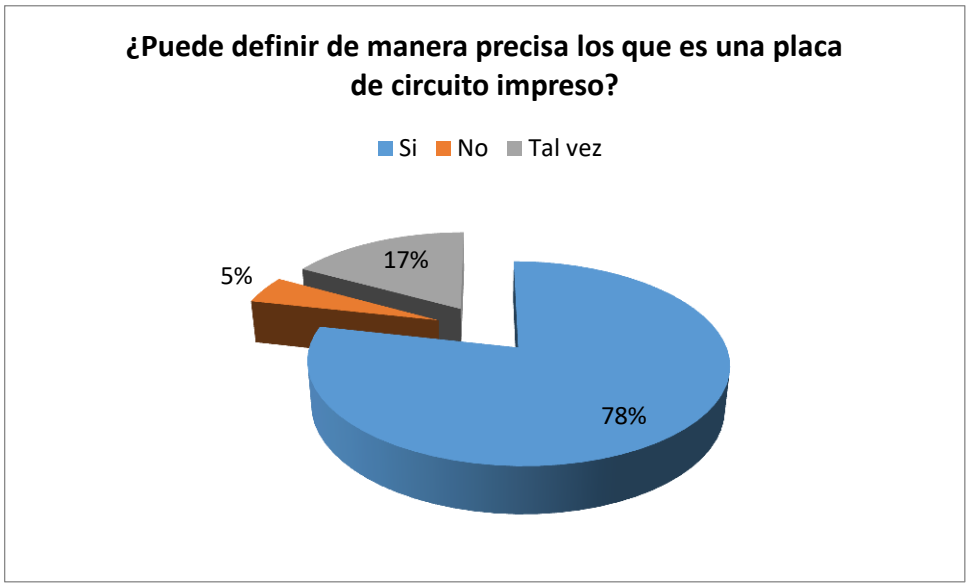
CONOCIMIENTOS SOBRE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESOS

Descripción	Frecuencia	%
Si	102	78%
No	6	5%
Tal vez	22	17%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 24

CONOCIMIENTOS SOBRE PLACAS DE CIRCUITOS IMPRESOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

En esta pregunta se constató que hay alumnos que aún tiene dudas al respecto sobre ciertos conceptos; en este caso el 5% dijo que no podría definir lo que es un circuito impreso, mientras que un 17% no estaba seguro y un 78% dijo que si podría definirlo.

8) ¿Sabe usted lo que es y para qué sirve una microcomputadora?

TABLA N° 14

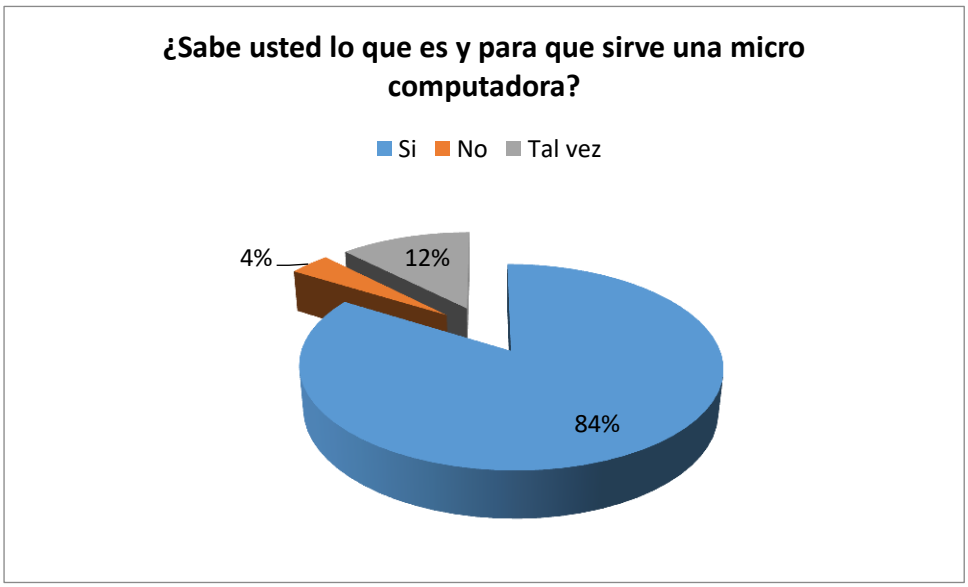
CONOCIMIENTOS SOBRE MICROCOMPUTADORAS

Descripción	Frecuencia	%
Si	109	84%
No	5	4%
Tal vez	16	12%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 25

CONOCIMIENTOS SOBRE MICROCOMPUTADORAS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Para esta pregunta se deseaba saber sobre el conocimiento de las microcomputadoras, se puede visualizar que un 84% de encuestados dijo que sabía lo que era una microcomputadora, un 12% dijo que quizás sabia al respecto mientras que un 4% dijo no saberlo.

9) ¿Tiene conocimiento sobre lo que es un microcontrolador? Tenga presente que todo PIC es un micro controlador, más no todo microcontrolador es un PIC.

TABLA N° 15

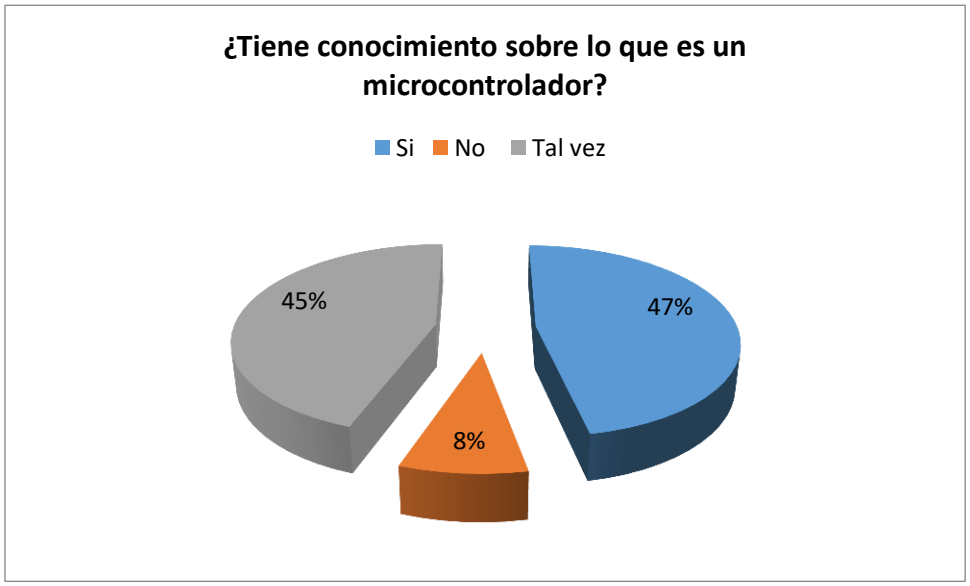
CONOCIMIENTOS SOBRE MICROCONTROLADORES

Descripción	Frecuencia	%
Si	61	47%
No	11	8%
Tal vez	58	45%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 26

CONOCIMIENTOS SOBRE MICROCONTROLADORES



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

La mayoría de personas de 130, dijo que si sabían al respecto sobre los microcontroladores, un 8% dijo no saber al respecto y un 45% dijo que no estaba seguro.

10) ¿Tiene una definición clara de lo que es un componente electrónico?

TABLA N° 16

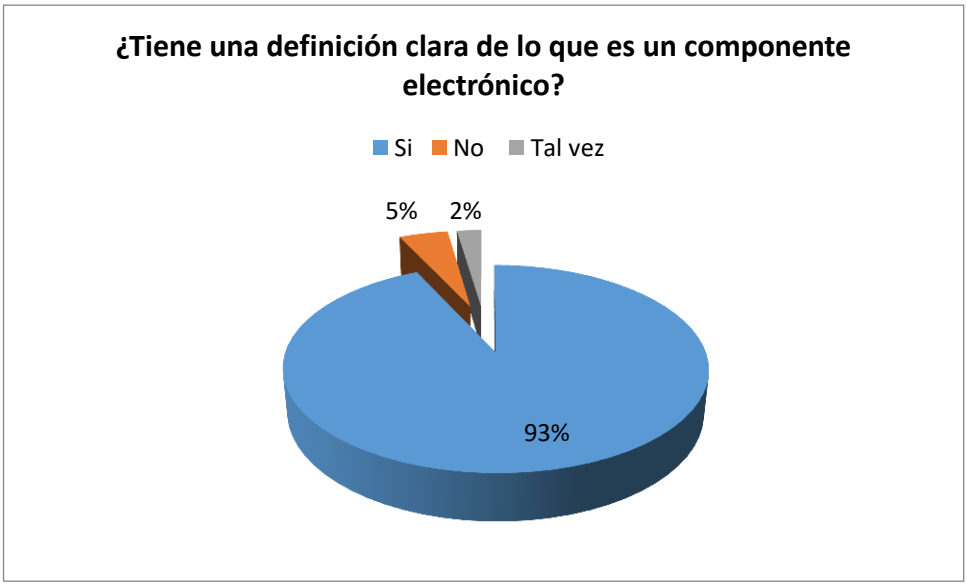
CONOCIMIENTOS SOBRE COMPONENTES ELECTRÓNICOS

Descripción	Frecuencia	%
Si	121	93%
No	6	5%
Tal vez	3	2%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 27

CONOCIMIENTOS SOBRE COMPONENTES ELECTRÓNICOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

En esta pregunta se pudo notar que la mayoría de encuestados afirmo saber lo que era un componente electrónico, solo un 5% dijo no saber al respecto y un 2% no estaba seguro de esto; es muy poco el desconocimiento de los alumnos sobre este tema en específico.

11) ¿Sabe usted para qué sirve un componente electrónico?

TABLA N° 17

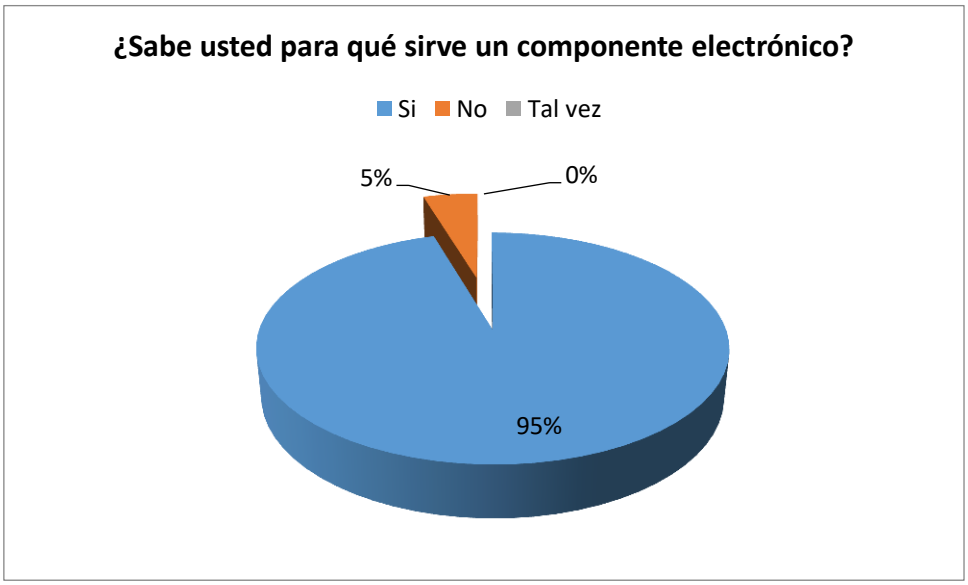
CONOCIMIENTOS SOBRE EL USO DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS

Descripción	Frecuencia	%
Si	124	95%
No	6	5%
Tal vez	0	0%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 28

CONOCIMIENTOS SOBRE EL USO DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Al igual que la pregunta anterior los alumnos en su gran mayoría afirma saber el uso respectivo de los componentes electrónicos, mientras que solo un 5% dice no saber al respecto.

12) ¿Puede definir lo que es una aplicación electrónica?

TABLA N° 18

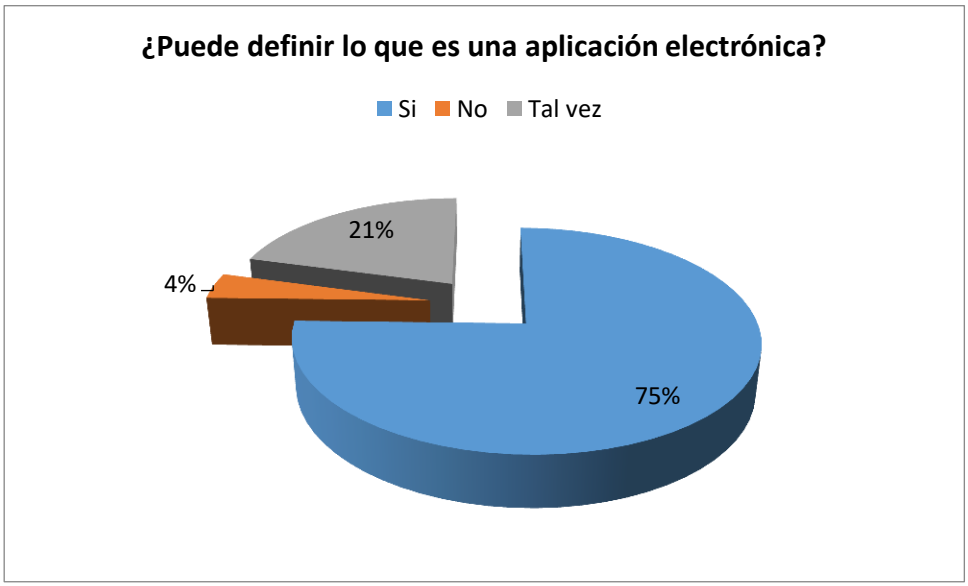
CONOCIMIENTOS SOBRE APLICACIONES ELECTRÓNICAS

Descripción	Frecuencia	%
Si	98	75%
No	5	4%
Tal vez	27	21%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 29

CONOCIMIENTOS SOBRE APLICACIONES ELECTRÓNICAS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Se necesitaba saber si los alumnos sabían algo al respecto de las aplicaciones electrónicas y para esta pregunta el 75% de los encuestados afirmó que si tenía conocimiento sobre lo que eran las aplicaciones electrónicas solo un 4% dijo no saberlo mientras que un 21% estaba en duda al respecto.

En la última parte de la encuesta se comprobó las necesidades de laboratorio con las siguientes preguntas:

13) ¿Cuenta usted con laboratorio de electrónica para la realización de prácticas?

TABLA N° 19

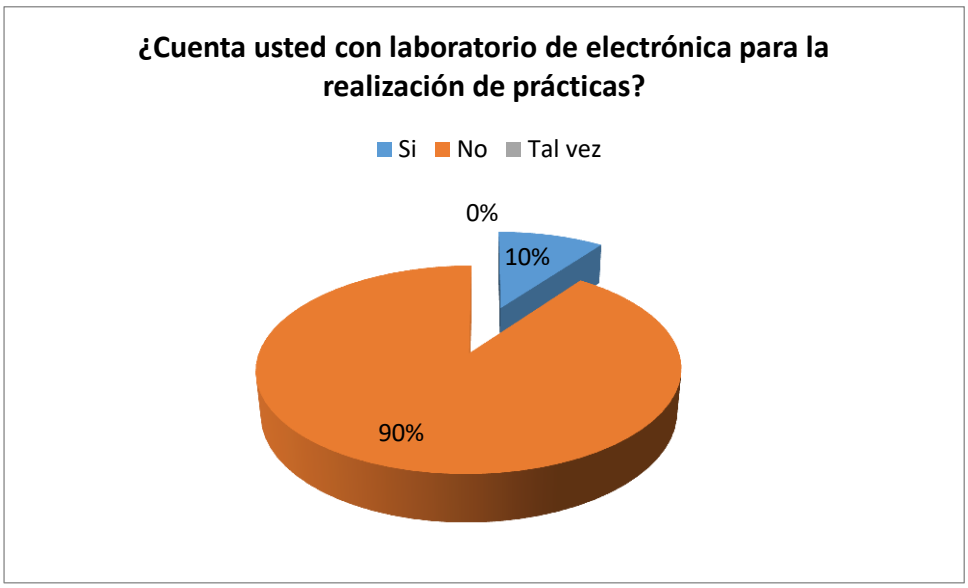
ACCESO A LABORATORIO PARA PRÁCTICAS

Descripción	Frecuencia	%
Si	13	10%
No	117	90%
Tal vez	0	0%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 30

ACCESO A LABORATORIO PARA PRÁCTICAS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

El 90% de alumnos dijeron no tener acceso a laboratorios para la realización de prácticas y solo el 10% dijo lo contrario.

14) ¿Cree usted que es necesaria la realización de prácticas de laboratorio en la materia de electrónica?

TABLA N° 20

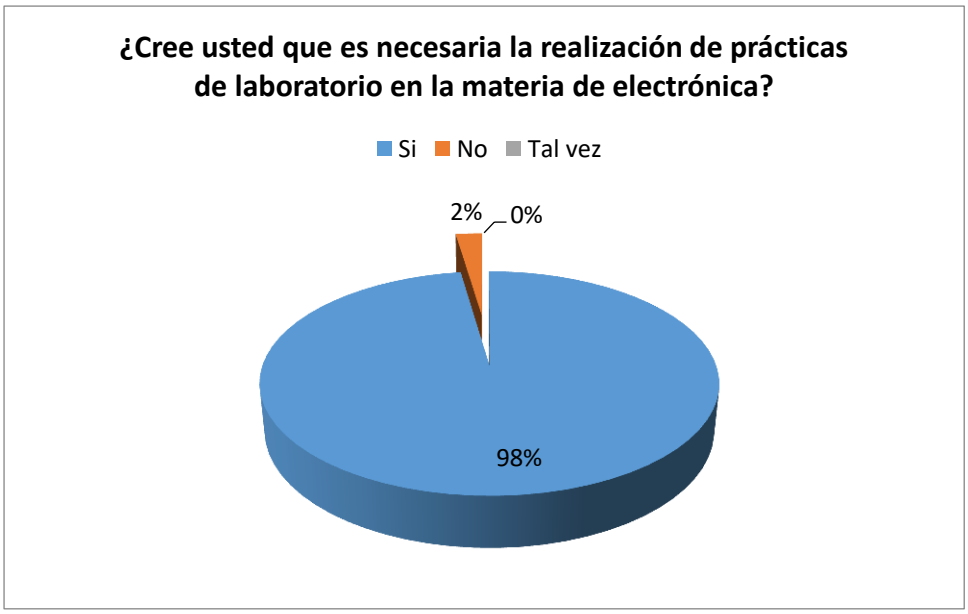
NECESIDAD DE REALIZAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Descripción	Frecuencia	%
Si	127	98%
No	3	2%
Tal vez	0	0%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 31

NECESIDAD DE REALIZAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

En este caso, solo 3 alumnos dijeron no estar de acuerdo con la necesidad de realizar prácticas de laboratorio, el 98% estaba de acuerdo con la necesidad de esta en las aulas.

15) ¿Al momento de hacer prácticas de laboratorio, ha sentido usted miedo a dañar algún componente?

TABLA N° 21

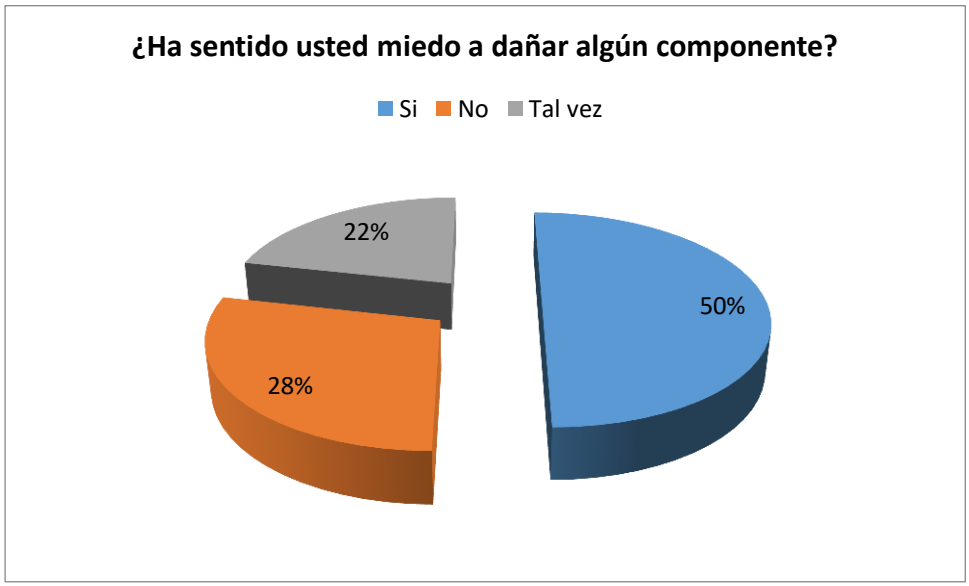
TEMOR A DAÑAR COMPONENTES DURANTE LAS PRÁCTICAS

Descripción	Frecuencia	%
Si	65	50%
No	37	28%
Tal vez	28	22%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 32

TEMOR A DAÑAR COMPONENTES DURANTE LAS PRÁCTICAS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

El 50% de los encuestados demostró que si sentía algo de temor al realizar las prácticas de laboratorio y dañar algún componente, un 28% dijo que no y un 22% no estaría seguro si tendría miedo.

16) ¿Ha dañado algún componente electrónico mientras realizaba prácticas de algún circuito?

TABLA N° 22

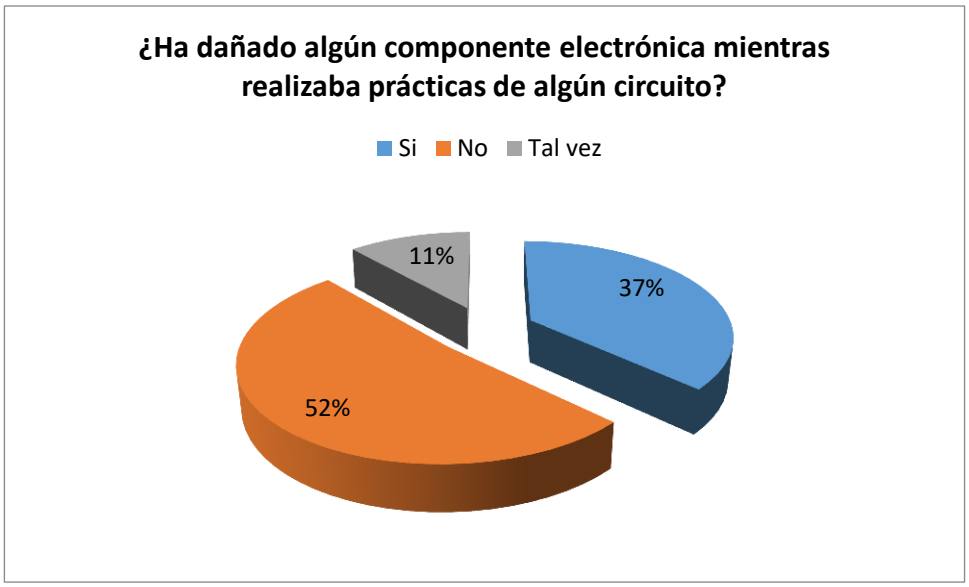
DAÑO A COMPONENTES DURANTE LAS PRÁCTICAS

Descripción	Frecuencia	%
Si	48	37%
No	67	52%
Tal vez	15	11%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 33

DAÑO A COMPONENTES DURANTE LAS PRÁCTICAS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

El 37% de los encuestados menciono que no han dañado ningún componente al momento de realizar prácticas, un 37% confirmó haberlo hecho y un 11% no recuerda si ha sido su caso alguna vez.

17) ¿Ha escuchado usted sobre los mini laboratorios de electrónica o placas entrenadoras?

TABLA N° 23

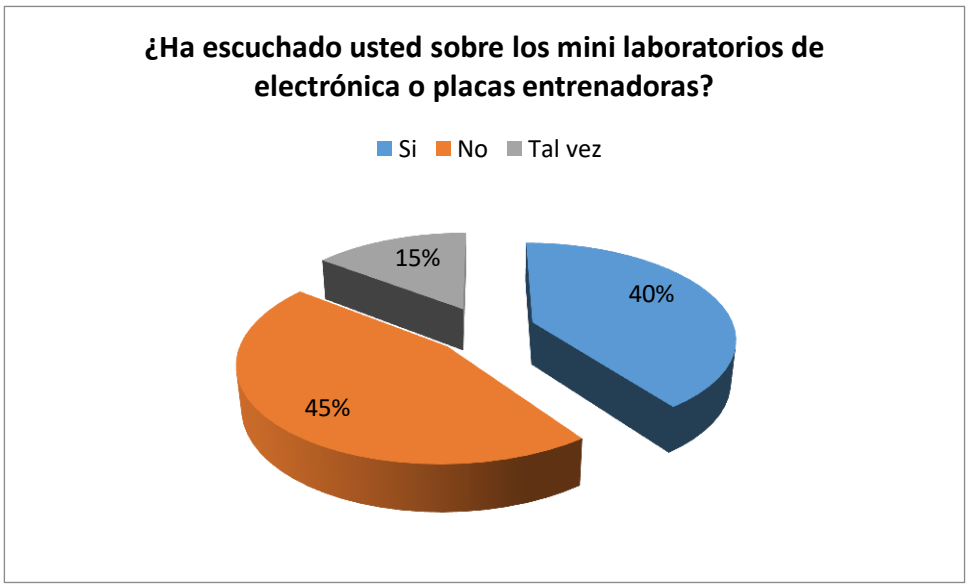
CONOCIMIENTOS ACERCA DE LAS PLACAS ENTRENADORAS

Descripción	Frecuencia	%
Si	52	40%
No	59	46%
Tal vez	19	14%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 34

CONOCIMIENTOS ACERCA DE LAS PLACAS ENTRENADORAS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

El 45% de los encuestados dijo no tener conocimiento alguno respecto a lo que son las placas entrenadoras, un 40% dijo que si conocía al respecto y un 15% estaba en dudas.

18) Los mini laboratorios de electrónica son usados para sustituir los costosos laboratorios a gran escala ¿Estaría de acuerdo con el uso de estos para las prácticas de la materia de electrónica?

TABLA N° 24

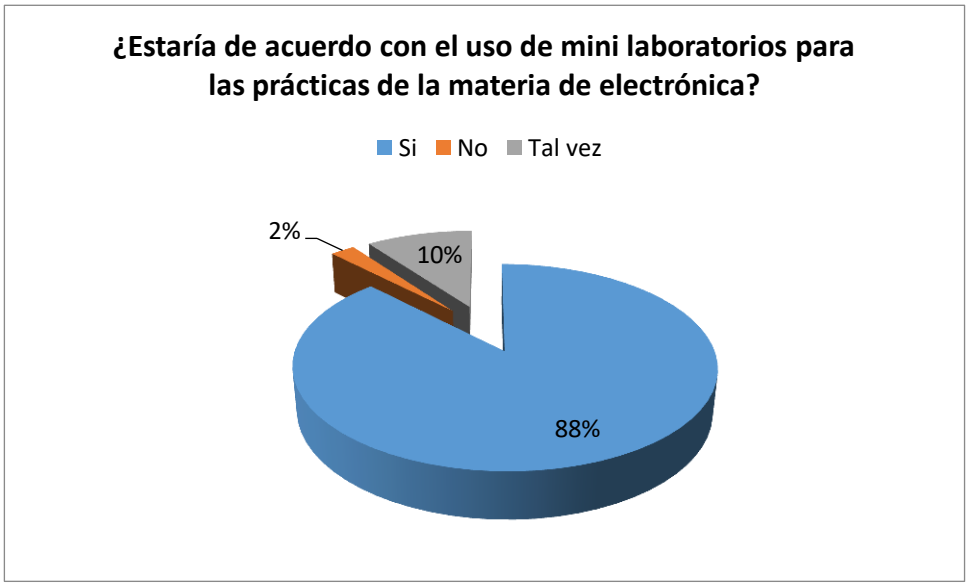
USO DE PLACAS ENTRENADORAS DURANTE LAS PRÁCTICAS

Descripción	Frecuencia	%
Si	114	88%
No	3	2%
Tal vez	13	10%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 35

USO DE PLACAS ENTRENADORAS DURANTE LAS PRÁCTICAS



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Al 88% de estudiantes les pareció buena la idea de implementas los mini laboratorios de la propuesta, solo un 2% dijo que no le parecía esta idea y un 10% no tenía clara la idea.

19) ¿Tiene usted una propuesta diferente para brindar solución a la falta de laboratorios para la realización de prácticas en la materia de electrónica? De ser afirmativa su respuesta, detalle a continuación.

TABLA N° 25

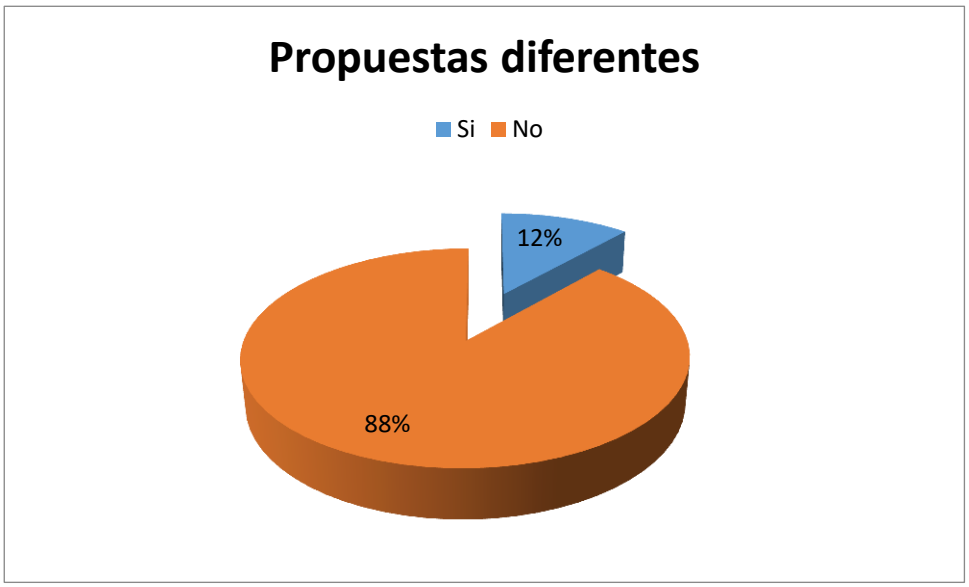
PROPUESTAS DIFERENTES

Descripción	Frecuencia	%
Si	15	88%
No	115	12%
TOTAL	**130**	**100%**

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 36

PROPUESTAS DIFERENTES



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

El 88% de estudiantes dijo no tener una propuesta diferente para tener accesos a laboratorios mientras que el 12% restante coincidía con la idea de que los alumnos llevaran sus propios materiales.

3.5.3 Resultados generales

Mediante el análisis realizado en las encuestas y las entrevistas, se puede verificar la ausencia de dichos laboratorios, además de eso, también de equipos es indispensable y necesario que la Universidad adquiera equipos para la mejora académica; sin olvidar dar la respectiva protección durante la utilización de estos.

También se debe concientizar a los estudiantes de la importancia de la seguridad al momento de las prácticas o en el momento que vayan a utilizar equipos. Se sabe que si los estudiantes tienen el fácil acceso a prácticas en laboratorios equipados se asegura el objetivo deseado de un profesional completo y capaz.

CAPÍTULO IV
DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En este capítulo se encuentra a detalle la realización del diseño y a simulación de la placa entrenadora.

4.1 Elección de software

Para la elaboración de este proyecto se investigó sobre programas que puedan realizar el diseño y la simulación de la placa entrenadora por lo tanto se llegó a la conclusión de trabajar con los siguientes programas.

4.1.1 Fritzing

Fritzing es una iniciativa de hardware con código abierto que hace que los productos electrónicos sean accesibles como material creativo para cualquier persona. Ofrece una herramienta de software, un sitio web comunitario, fomentando un ecosistema creativo que permite a los usuarios documentar sus prototipos, compartirlos con otros, enseñar productos electrónicos en un aula, además de diseñar y fabricar pcb profesionales.

Es un programa libre de automatización de diseño electrónico que trata de apoyar a diseñadores y artistas para que se les posibilite realizar de prototipos y que al final puedan obtener el esperado producto final.

Fritzing fue creado bajo los principios de Processing y Arduino, y da a los diseñadores, inventores, investigadores y aficionados documentar

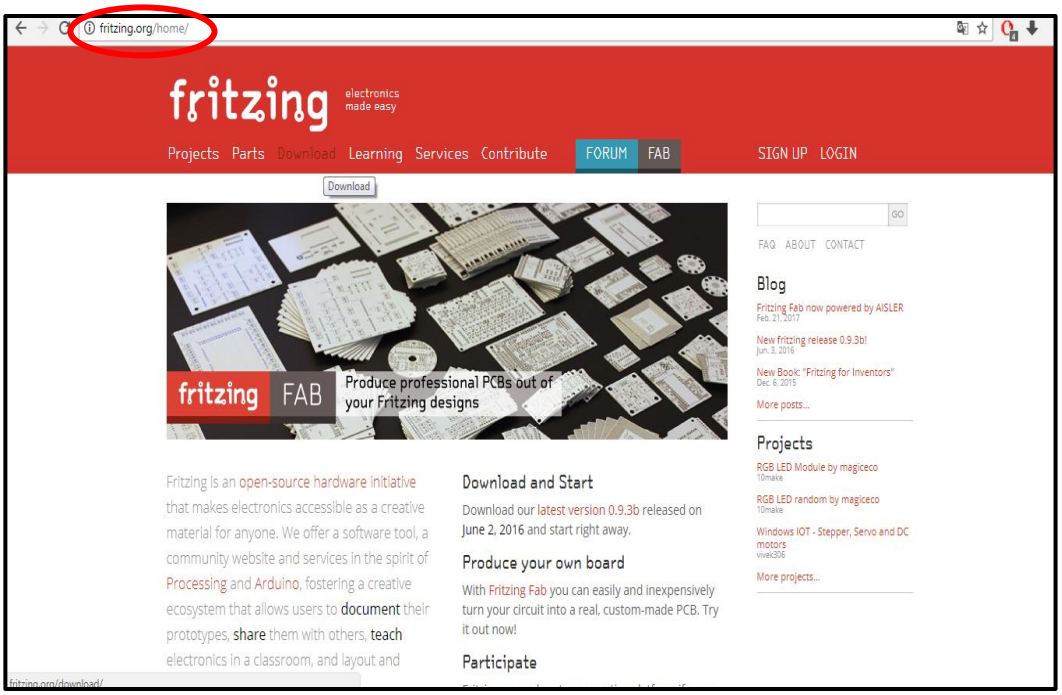
sus prototipos que tengan como base Arduino y así poder llegar a la creación de los esquemas de circuitos impresos para luego proceder con la fabricación, por lo cual es ideal para realizar el diseño de proyectos.

4.1.1.1 Descarga e instalación de Fritzing

La página en la que se encuentra alojado el software de instalación de Fritzing en la siguiente: http://fritzing.org.

FIGURA N° 37

PÁGINA WEB DE FRITZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Dentro de esta página se encuentra la sección “Download”; en la cual al dar clic nos enviará a una nueva página en la cual nos pide algún tipo de donación; la cual esta propuesta por ser un sitio web que da el software, soporte, ayuda y que no tiene fuentes de ingreso, solicita de ser posible este donativo para continuar con su labor; en caso de no querer dar la donación se la puede omitir.

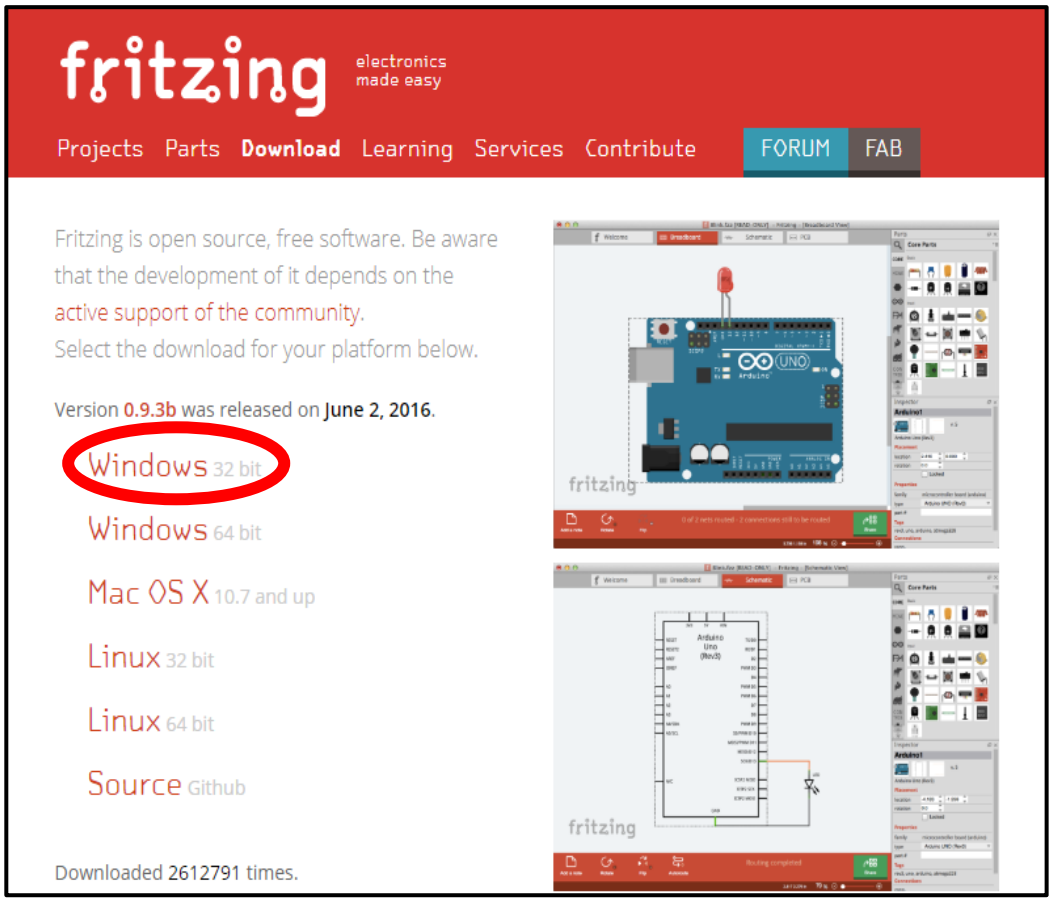
Se procede a dar clic en download y re direcciona al sitio en el que están los vínculos de descarga, dependiendo del sistema operativo que se utilice será la misma.

Al dar clic automáticamente se procederá a realizar la descarga de un archivo WinRar.

Dentro de este archivo WinRar se encontrará el contenido del setup del programa, y los archivos necesarios para el correcto funcionamiento de este, el programa tiene la facilidad de funcionar como archivo ejecutable por lo tanto no hay necesidad de realizar una instalación previa, solo pide inicializarse como administrador.

FIGURA N° 38

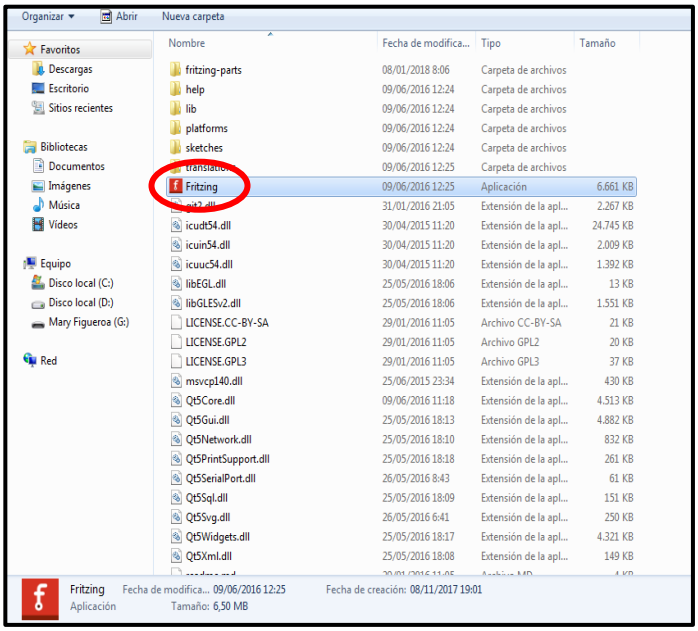
SECCIÓN DE DESCARGA DE FRITZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 39

UBICACIÓN DEL EJECUTABLE DE FRTIZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.1.2 Tinkercad

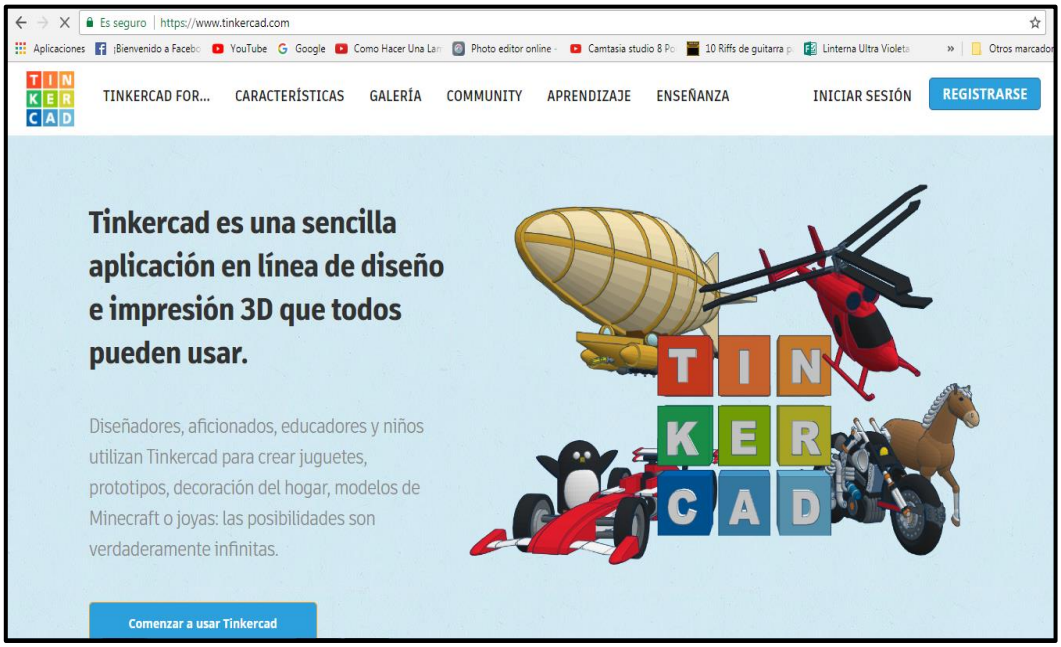
Tinkercad de Autodesk es una de las herramientas de aula más populares para crear diseños simples desde cero, modificando rápidamente los diseños existentes. Es un programa gratuito de diseño 3D en línea que puede usar en su navegador web sin descargar ningún software. Tinkercad es extremadamente intuitivo y fácil de usar, y tiene lecciones incorporadas para ayudarte a aprender, lo que lo hace perfecto para principiantes jóvenes y adultos.

Esta herramienta cuenta en la actualidad con una sección que permite hacer la realización de prototipos para diseños electrónicos dentro del navegador (no es necesario realizar una descarga del software), antes de construirlos en la vida real. Así mismo permite que se realizase la programación y simulación del código de Arduino en el editor, cuenta con bibliotecas y el monitor de serie. Cuenta con una interfaz intuitiva y fácil y le proporciona acceso a una amplia colección de plantilla de circuito. Es

capaz de analizar de simulación, así que si eso es lo que estás buscando es posible que desee ir con algo más en su lugar

FIGURA N° 40

PÁGINA PRINCIPAL DE TINKERCAD



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

La forma de acceder a esta herramienta es primero ingresando al sitio web www.tinkercad.com; por consiguiente si es la primera vez que se da uso a este simulador se debe proceder a la creación de un cuenta.

FIGURA N° 41

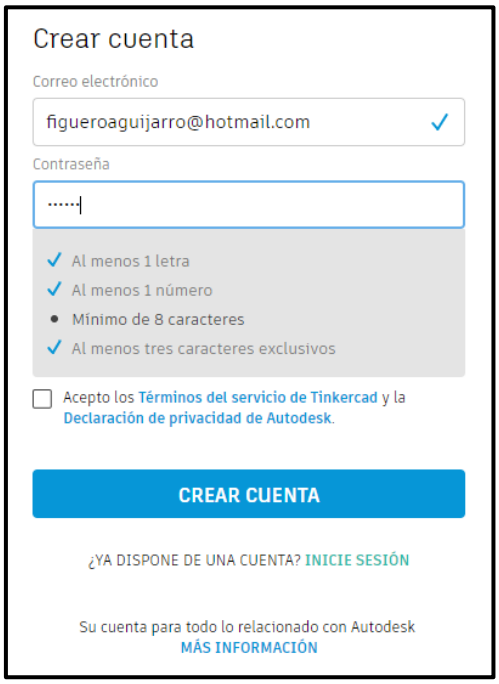
DATOS SOLICITADOS PARA CREAR LA CUENTA EN TINKERCAD

Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Para crear la cuenta esta página solicitará información sobre el país de residencia, fecha de nacimiento, un correo electrónico y una contraseña. Para la contraseña, la página se encarga de detallar el formato admitido para esta.

FIGURA N° 42

SOLICITUD DE CORREO ELECTRÓNICO Y PASSWORD PARA ACCEDER A TINKERCAD



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.2 Diseño de la placa entrenadora

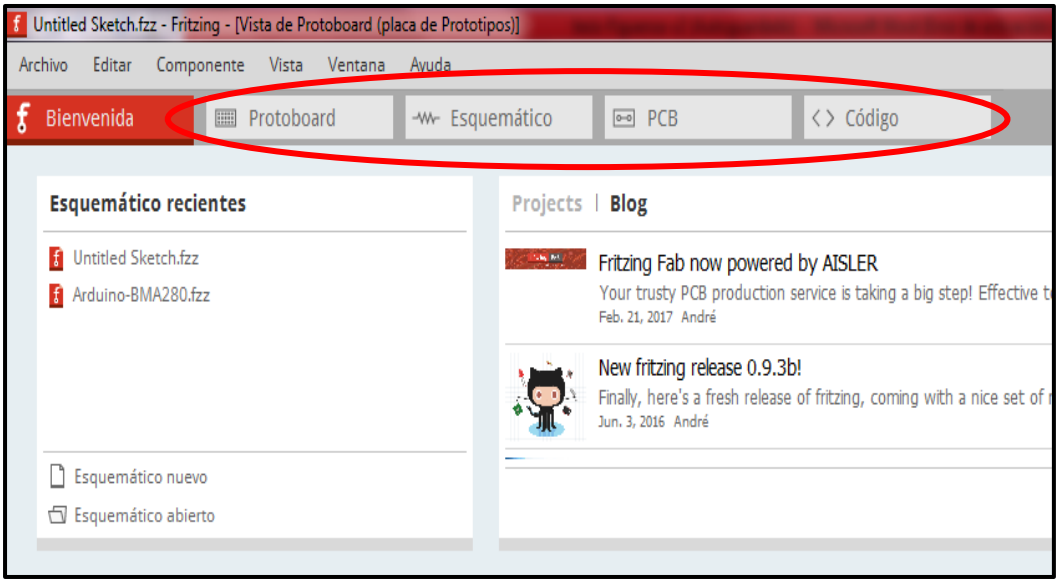
Los beneficios de usar Fritzing como programa para realizar el diseño es que da la opción de visualizar la forma que tendrá la placa desde un protoboard, el PBC y el esquemático. Incluso en la sección de PBC, da los archivos en PDF para imprimir las pistas y hacer el respectivo revelado de las placas.

Al momento de realizar el diseño de esta placa se pensó en dar facilidades de conexión de los componentes, este modelo tiene cada uno

de los circuitos que la conforman separados, para que funcionen de forma independiente, de tal forma que si se produjera algún fallo en cualquiera de los componente no se vería afectada el resto de la placa.

FIGURA N° 43

OPCIONES DE TRABAJO EN FRITZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.2.1 Elección de componentes

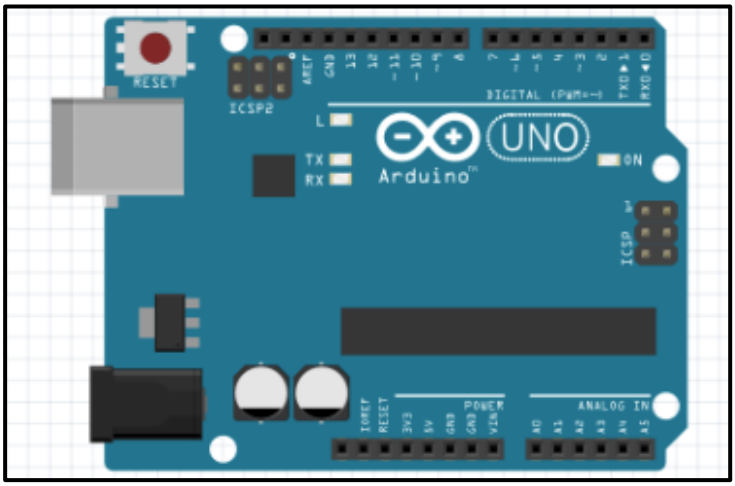
4.2.1.1 Arduino

Arduino es una plataforma de hardware y software libre, que se encuentra basada en lo que es una placa con un microcontrolador y un ambiente de desarrollo, que ha sido ideada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinares.

Ofrece un software consistente en un ámbito de desarrollo (IDE) que implementa el lenguaje de programación de Arduino y el bootloader ejecutado en la placa. La principal característica del software de programación y del lenguaje de programación es su sencillez y facilidad de uso.

FIGURA N° 44

ARDUINO UNO EN FRITZING



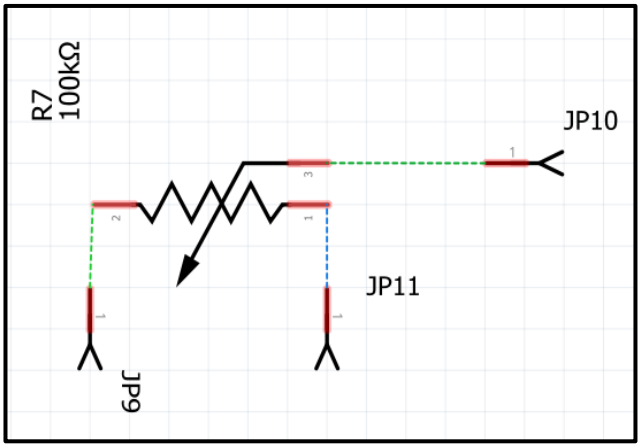
Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.2.1.2 Potenciómetro

Un potenciómetro es un dispositivo conformado por 2 resistencias en serie, las cuales poseen valores que pueden ser modificados por el usuario. Existen múltiples tipos de potenciómetros, variando su forma y el método cómo modifican los valores de las resistencias. Entre los proyectos que se pueden realizar con este elemento se encuentra el control de las luces del hogar

FIGURA N° 45

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DEL POTENCIOMETRO EN FRITZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

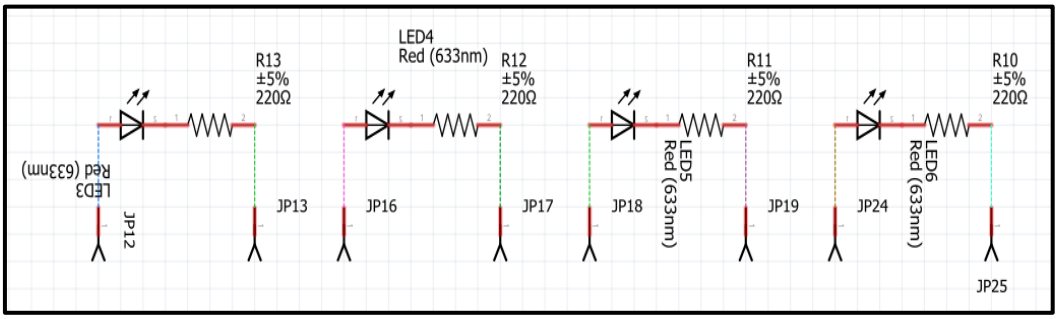
4.2.1.3 Led

El LED, acrónimo de “Light Emitting Diode”, o diodo emisor de luz de estado sólido (solid state), constituye un tipo especial de semiconductor, cuya característica principal es convertir en luz la corriente eléctrica de bajo voltaje que atraviesa su chip.

Desde el punto de vista físico un LED común se presenta como un bulbo miniaturizado, carente de filamento o de cualquier otro tipo de elemento o material peligroso, con la ventaja sobre otras tecnologías que no contamina el medio ambiente.

FIGURA N° 46

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DE UNA LED STRIP EN FRITZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

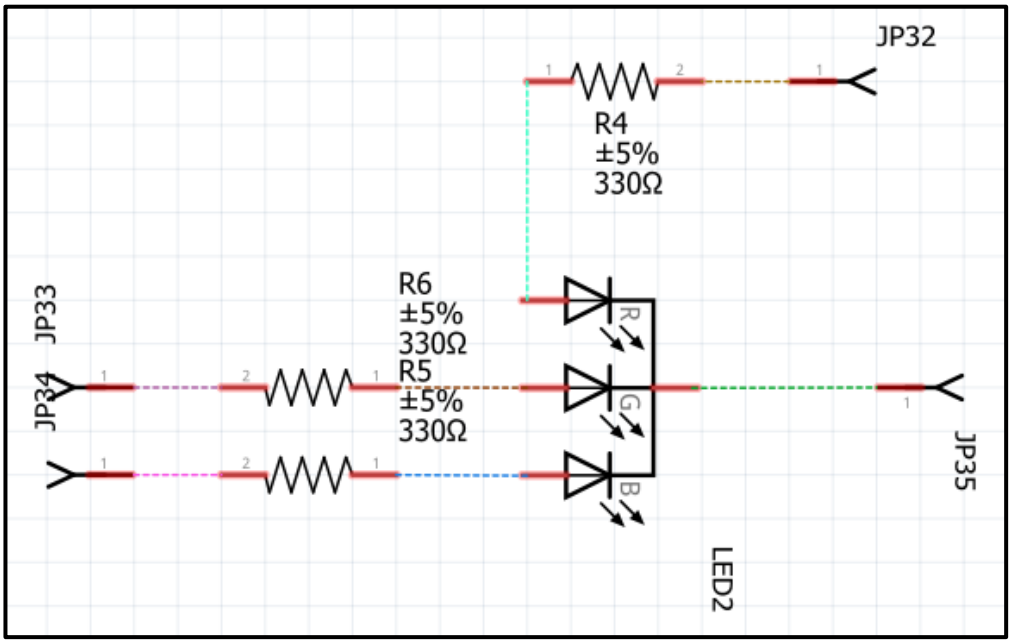
4.2.1.4 Led RGB

El LED RGB es un componente electrónico muy usado en paneles de publicidad formados por matrices de cientos o miles de estos diodos.

La principal ventaja frente a sus homólogos de un color o bi-color es que pueden reproducir casi cualquier color de una manera perfecta, pudiéndose utilizar para reproducir imágenes y vídeos, o para iluminar una sala con un color determinado. Un ejemplo clásico para un proyecto con leds RGB pude ser la elaboración de un semáforo.

FIGURA N° 47

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DE UN LED RGB EN FRITZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.2.1.5 Fotocelda

Es un dispositivo electrónico que es capaz de producir una pequeña cantidad de corriente eléctrica al ser expuesta a la luz.

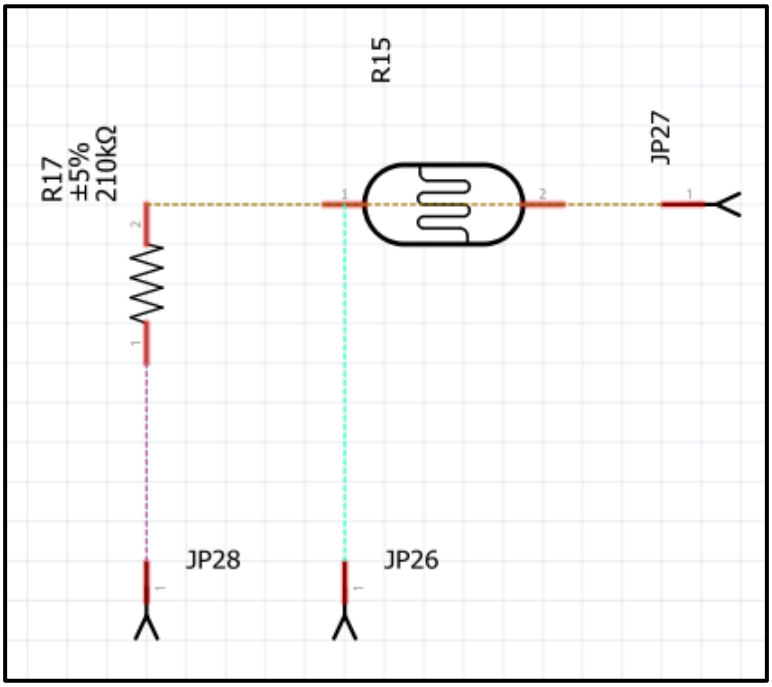
Entre sus aplicaciones típicas están las de controlar el encendido-apagado de una lámpara, por ejemplo, o de producir el voltaje suficiente para recargar una batería o cualquier otra aplicación en que se requiera una fuente de voltaje.

Este tipo de dispositivos son distintos a las celdas solares y paneles solares. Una fotocelda es una resistencia, cuyo valor en ohmios, varía ante las variaciones de la luz.

Estas resistencias están construidas con un material sensible a la luz, de tal manera que cuando la luz incide sobre su superficie, el material sufre una reacción química, alterando su resistencia eléctrica.

FIGURA N° 48

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DE UNA FOTOCELDA EN FRITZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.2.1.6 Pantallas LCD

El LCD (Liquid Crystal Dysplay) o pantalla de cristal líquido es un dispositivo empleado para la visualización de contenidos o información de una forma gráfica, mediante caracteres, símbolos o pequeños dibujos dependiendo del modelo. Está gobernado por un microcontrolador el cual dirige todo su funcionamiento.

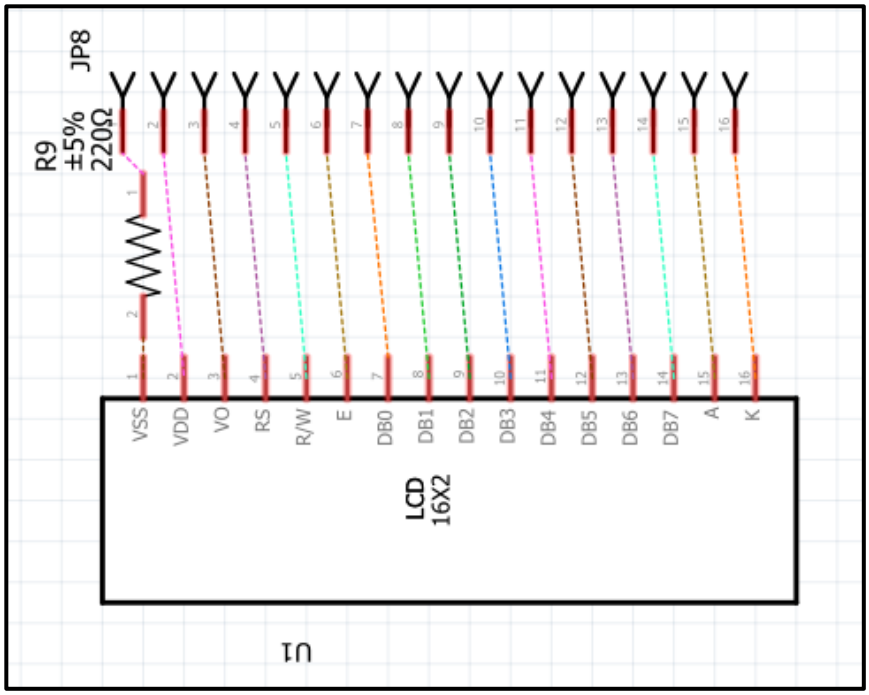
En este caso vamos a emplear un LCD de 16x2, esto quiere decir que dispone de 2 filas de 16 caracteres cada una. Los píxeles de cada símbolo o carácter, varían en función de cada modelo.

Es una pantalla delgada y plana, formada por un número de píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora. El uso de estas pantallas, está tan extendido hoy en día, que

prácticamente todos los aparatos electrónicos suelen llevarlas, para mejor uso y facilidad de interacción. Existen muchos tipos de LCD, variando en forma y tamaño, número de píxeles, color, y la gran mayoría tienen un coste bajo en cualquier tienda de electrónica.

FIGURA N° 49

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DE UNA LCD 16X2 EN FRITZING



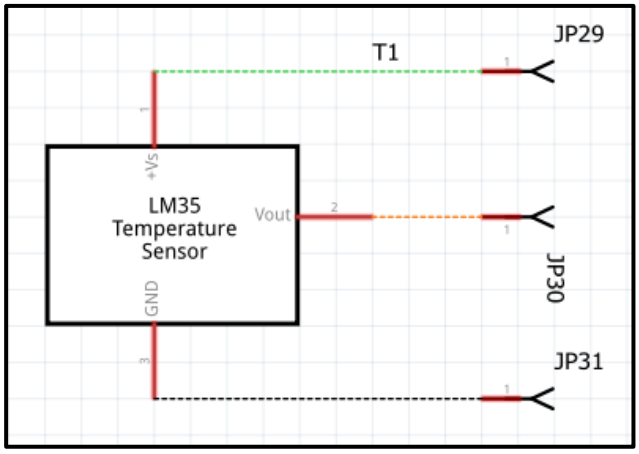
Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.2.1.7 Sensor de temperatura

El LM35 es un sensor de temperatura analógico, con una precisión calibrada de 1ºC. No necesita circuitería externa ni ajustes de calibración para funcionar, su rango de medición abarca desde -55°C hasta 150°C. La salida es lineal y cada grado centígrado equivale a 10mV, el empaquetado de este sensor es through-hole TO-92. Es ideal para aplicaciones remotas ya que consume menos de 60 mA de corriente. Es compatible con Arduino, PIC, EMBED, AVR o cualquier microcontrolador. Un proyecto a realizar con este sensor es la domótica

FIGURA N° 50

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DE UN LM35 EN FRITZING



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.2.1.8 Buzzer

Es un transductor electro-acústico que produce un sonido o zumbido continuo o intermitente de un mismo tono (generalmente agudo). Sirve como mecanismo de señalización o aviso y se utiliza en múltiples sistemas, como en automóviles o en electrodomésticos, incluidos los despertadores.

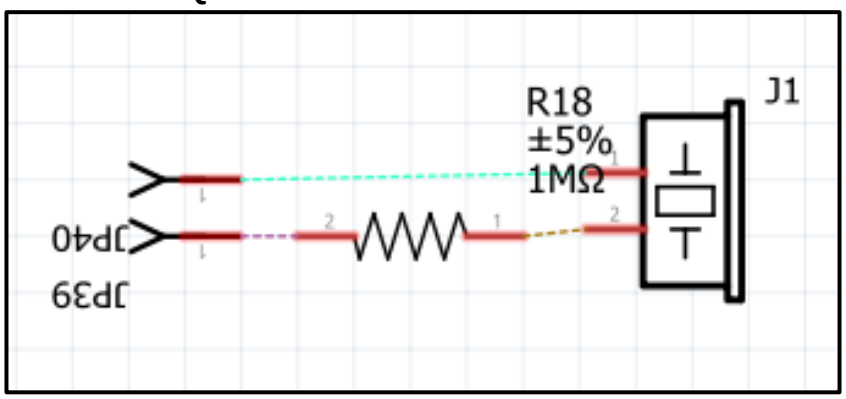
Inicialmente este dispositivo estaba basado en un sistema electromecánico que era similar a una campana eléctrica pero sin el badajo metálico, el cual imitaba el sonido de una campana.

Su construcción consta de dos elementos, un electroimán o disco piezoeléctrico y una lámina metálica de acero. El zumbador puede ser conectado a circuitos integrados especiales para así lograr distintos tonos.

Cuando se acciona, la corriente pasa por la bobina del electroimán y produce un campo magnético variable que hace vibrar la lámina de acero sobre la armadura, o bien, la corriente pasa por el disco piezoeléctrico haciéndolo entrar en resonancia eléctrica y produciendo ultrasonidos que son amplificados por la lámina de acero.

FIGURA N° 51

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DE UN BUZZER EN FRITZING



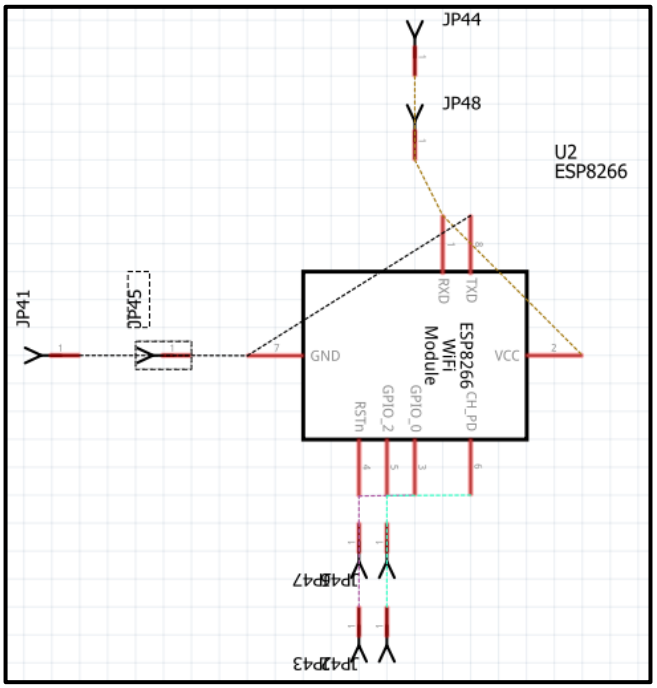
Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.2.1.9 Wireless LAN

Bluetooth es una especificación tecnológica para redes inalámbricas que permite la transmisión de voz y datos entre distintos dispositivos mediante una radiofrecuencia segura (2,4 GHz).

FIGURA N° 52

ESQUEMÁTICO PARA LA CONEXIÓN DEL MODULO DE WIFI



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Esta tecnología, por lo tanto, permite las comunicaciones sin cables ni conectores y la posibilidad de crear redes inalámbricas domésticas para sincronizar y compartir la información que se encuentra almacenada en diversos equipos.

Este pequeño módulo permite a los microcontroladores conectarse a una red Wi-Fi y realizar conexiones TCP/IP sencillas utilizando comandos de tipo Hayes. Sin embargo, en ese momento casi no había documentación en inglés sobre el chip y los comandos que aceptaba

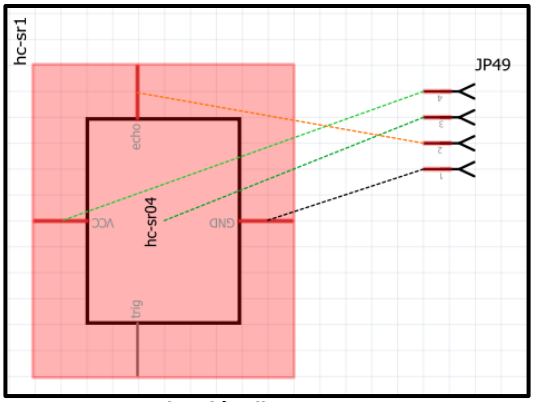
4.2.1.10 Sensor Ultrasónico

Como su nombre lo indica, los sensores ultrasónicos miden la distancia mediante el uso de ondas ultrasónicas. El cabezal emite una onda ultrasónica y recibe la onda reflejada que retorna desde el objeto. Los sensores ultrasónicos miden la distancia al objeto contando el tiempo entre la emisión y la recepción.

Generalmente están conformados por dos cilindros puestos uno al lado del otro, uno de ellos es quien emite la señal ultrasónica, mientras que el otro es quien la recibe, es un sistema muy simple pero no por eso deja de ser efectivo.

FIGURA N° 53

ESQUEMÁTICO PARA LA CONEXIÓN DEL SENSOR ULTRASÓNICO



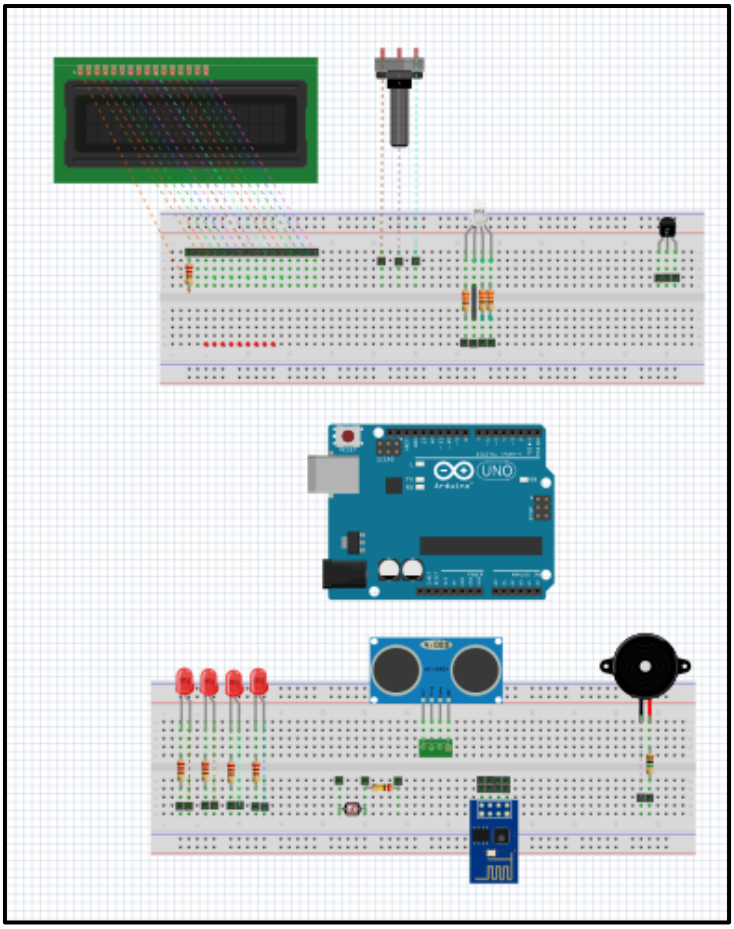
Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

4.3 Simulación de la placa entrenadora

Para la realizar la simulación respectiva de placa entrenadora, como se detalló antes se hizo uno del programa online denominado Tinkercad el cual tiene un entorno muy amigable con el usuario.

FIGURA N° 54

DISEÑO EN PROTOBOARD DE LA PLACA ENTRENADORA ELABORADO EN FRITZING

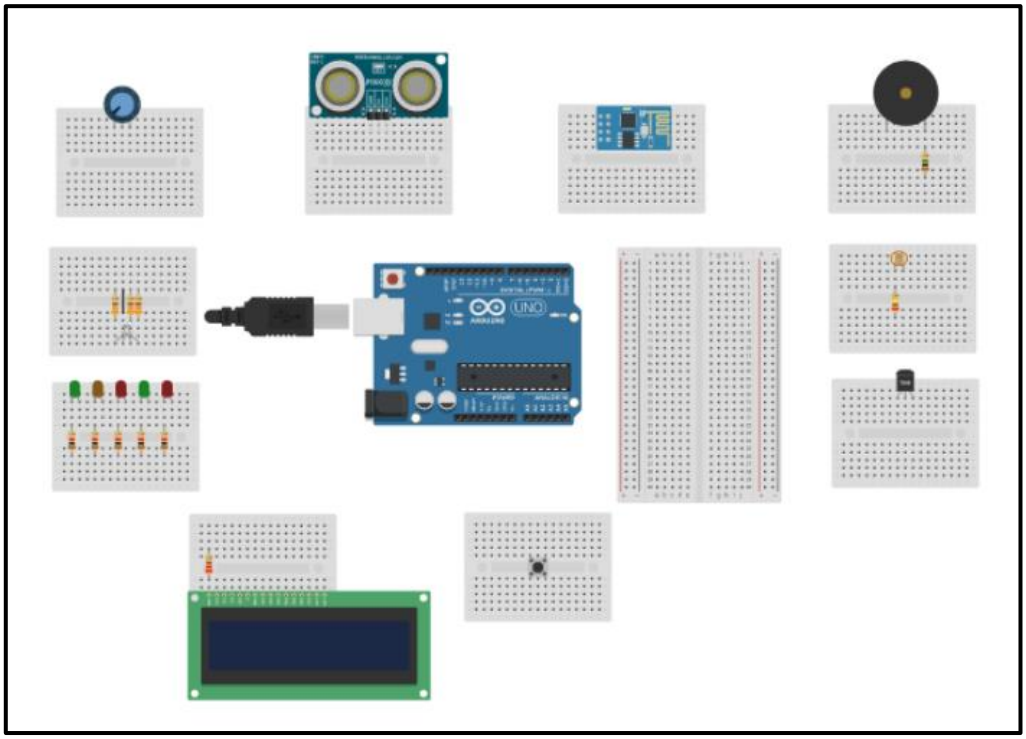


Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Con el fin de corroborar el funcionamiento idóneo de la placa, se obtuvo del programa Fritzing un modelo en protoboard de esta; el cual se volvió a construir en Tinkercad, por lo tanto no existió variaciones respecto al diseño al momento de la simulación.

FIGURA N° 55

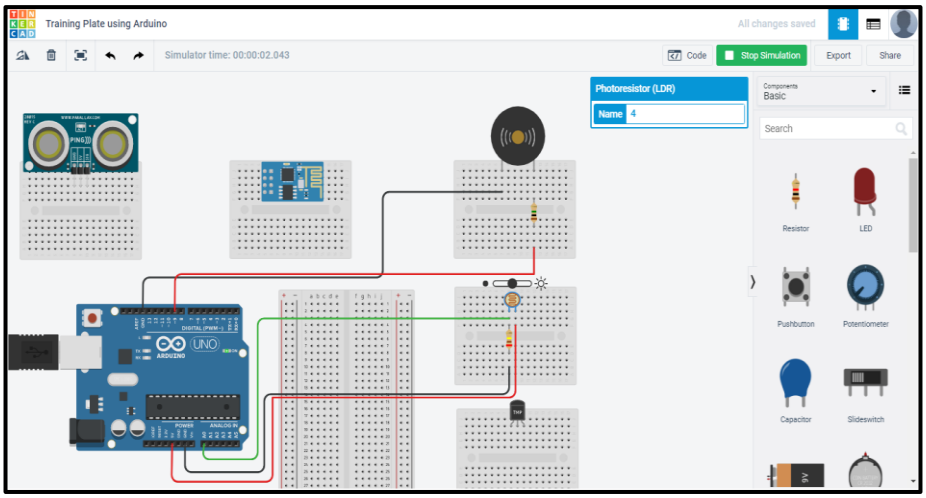
DISEÑO EN TINKERCAD PARA LA SIMULACIÓN



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

FIGURA N° 56

SIMULACIÓN DEL PROYECTO TONE PITCH FOLLOWER



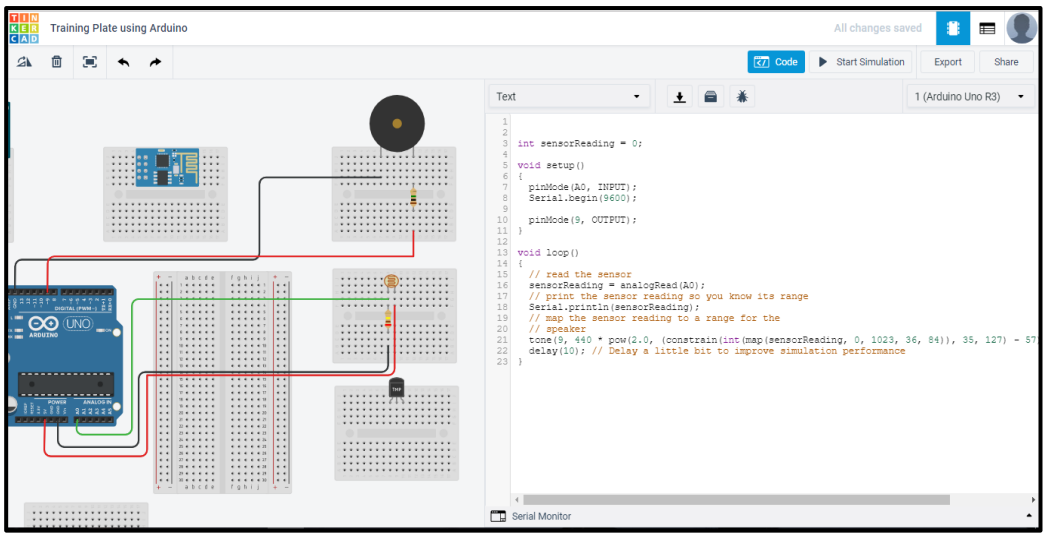
Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

Para la demostración de la efectividad se eligió realizar un proyecto denominado “Tone pitch follower” usando 2 módulos a la vez; el

módulo que tiene el buzzer, el cual emitirá un sonido distinto dependiendo de la intensidad que reciba la fotocelda y el módulo de la fotocelda que hará que la variación de voltaje que reciba afecte al piezo eléctrico.

FIGURA N° 57

CÓDIGO PARA EL PROYECTO TONE PITCH FOLLOWER



Fuente: Investigación directa.
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

El hecho de que cada módulo de la placa tenga una fuente de alimentación independiente (conexiones de ground y voltaje) hace que al momento de utilizar un módulo no se interfiera con los módulos restantes y de esta forma trabajen de independientemente, con lo que se demuestra que su funcionamiento es el esperado.

4.4 Conclusiones

En carreras técnicas como lo es Ingeniería es fundamental el desarrollo de prácticas en laboratorios con los equipos necesarios, es importantes cubrir está necesidad para el correcto desenvolvimiento de los estudiantes durante su periodo de aprendizaje; así cuando se manejen en el terreno laboral; o la vida real; al culminar la carrera puedan desempeñar sus funciones designadas con mayor seguridad.

Para conseguir diseñar un entrenador de electrónica, es posible decidir los materiales óptimos de construcción que puedan ser adaptados a las necesidades de los usuarios; entre las cuales puedan esta, que este sea liviano pero resistente al mismo tiempo. De la misma forma la elección de los componentes requeridos para las prácticas, como que sean relativamente económicos y sencillos de utilizar.

Cada uno de los módulos deben ser desarrollados con detalle; al momento del diseño se debe tener en cuenta las medidas, ya que no solo se busca que tenga un tamaño adecuado para apreciar e identificar correctamente los módulos, si no que las distancias entre cada uno sean las necesarias al momento de realizar las prácticas, para que de esta forma rindan espacios en la ubicación de los dispositivos, y así mismo se puedan realizar prácticas con varios de estos módulos a la vez.

El trabajo realizado en la construcción tanto de módulos como del Entrenador como tal, es quizás, el punto más complicado dentro de todo el proceso de creación del Entrenador de electrónica, puesto que exige el mayor estudio y aplicación de conocimientos previos, además de manejo de procesos realizados en la industria tales como diseño de circuitos impresos y adaptación de elementos eléctricos a una placa, toma de medidas, entre otros, es el proceso que consolida varias etapas de estudio dentro el proceso académico.

4.5 Recomendaciones

Para la correcta realización de los proyectos se recomienda seguir paso a paso las indicaciones que se entreguen por el guía a la hora de solucionar ejercicios y reconocer los elementos.

Al momento de dar uso a los módulos se recomienda constatar que las conexiones de energía, de elementos dentro del módulo se encuentren bien conectadas, de igual forma la alimentación al microcontrolador, para obtener un correcto funcionamiento de los circuitos trabajados.

De igual forma se recomienda que la manipulación de los elementos eléctricos que conforman el entrenador sea la adecuada, ya que de esto depende el debido funcionamiento del entrenador.

ANEXOS

ANEXO N° 1

ART. 8 LITERAL A DE LA LEY ORGANICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Concordancias:

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008, Arts. 47, 48

Art. 8.- Serán Fines de la Educación Superior.- La educación superior tendrá los siguientes fines:

LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES - Página 8
eSilec Profesional - www.lexis.com.ec

No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario

a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas;
b) Fortalecer en las y los estudiantes un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico;

Fuente: Lexis
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 2

ART. 350 DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Art. 351.- El sistema de educación superior estará articulado al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global.

Art. 352.- El sistema de educación superior estará integrado por universidades y escuelas politécnicas; institutos superiores técnicos, tecnológicos y pedagógicos; y conservatorios de música y artes, debidamente acreditados y evaluados.

Estas instituciones, sean públicas o particulares, no tendrán fines de lucro.

162

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 3

TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO SEGÚN EL PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR

5.1.2. Tecnología, innovación y conocimiento

En el marco de la estrategia de acumulación, distribución y redistribución, el desarrollo de las fuerzas productivas se centra en la formación de talento humano y en la generación de conocimiento, innovación, nuevas tecnologías, buenas prácticas y nuevas herramientas de producción, con énfasis en el bioconocimiento y en su aplicación a la producción de bienes y servicios ecológicamente sustentables. Estos procesos se orientan en función de la satisfacción de las necesidades del país y, por ello, conllevan el fomento de los sectores productivos priorizados para la transformación de la matriz productiva a mediano y largo plazo.

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 4

TABLA CON LA CANTIDAD DE ALUMNOS MATRICULADOS EN EL AÑO 2015 – 2016 EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Centro de Cómputo

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

CUADRO DE ALUMNOS MATRICULADOS 2015-2016

PREGRADO

ACTUALIZADO : 12/ENERO/2016

CODIGO		CARRERA	CIUDAD	MODALIDAD	SISTEMA	ESTUDIANTES		
SENESCYT	UNIV.					MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
INGENIERIA INDUSTRIAL								
528	1501	INGENIERIA INDUSTRIAL	GUAYAQUIL	ANUAL	PRESENCIAL	728	82	810
7411	1506	SISTEMAS DE INFORMACION	GUAYAQUIL	ANUAL	PRESENCIAL	105	59	164
8332	1507	INGENIERIA EN TELEINFORMATICA	GUAYAQUIL	SEMESTRAL	PRESENCIAL	386	171	557
528	1511	INGENIERIA INDUSTRIAL	GUAYAQUIL	SEMESTRAL	PRESENCIAL	1080	216	1296
7411	1512	SISTEMAS DE INFORMACION	GUAYAQUIL	SEMESTRAL	PRESENCIAL	206	202	408
				TOTAL FACULTAD		**2505**	**730**	**3235**

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 5

MODELO DE LA ENTREVISTA REALIZADA A LOS DOCENTES

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ESPECIE UNIVERSITARIA– NIVEL PREGRADO

ENTREVISTA AL DOCENTE PARA EL TRABAJO DE TITULACIÓN DENOMINADO DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UNA PLACA ENTRENADORA DE ELECTRÓNICA BÁSICA USANDO ARDUINO.

1. ¿Cuál es el nombre de la materia que usted imparte?

2. ¿La asignatura que usted imparte cuenta con acceso a laboratorios para realizar prácticas?

3. ¿Le gustaría tener acceso a laboratorios para la práctica de la materia?

4. ¿Si se contara con el laboratorio para hacer prácticas de la signatura que equipos quisiera tener disponibles?

5. ¿Qué aspectos de su clase cambiaría si tuviera acceso a un laboratorio completo de electrónica?

6. ¿Ha escuchado hablar sobre los mini laboratorios de electrónica o placas entrenadoras para poder reemplazar los grandes costos de laboratorios reales?

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 6

MODELO DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

ENCUESTA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

La presente encuesta pretende recopilar información sobre el conocimiento de la materia de electrónica y los componentes relacionados a esta materia, además de la disponibilidad de recursos para la realización del contenido practico de la materia.

Se agradece de antemano la resolución de esta encuesta.

*Obligatorio

1. Información personal

Género *

- Femenino
- Masculino

Rango de edad *

- 17 - 19 años
- 20 - 22 años
- 23 - 25 años
- más de 25 años

Universidad *

Tu respuesta

Carrera *

Tu respuesta

Nivel de educación *

- 3° o 4° Semestre
- 5° o 6° Semestre
- 7° u 8° Semestre
- 9° Semestre
- Egresado

2. Conocimientos

¿Puede usted definir lo que es un circuito electrónico? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Puede definir de manera precisa los que es una placa de circuito impreso? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Sabe usted lo que es y para que sirve una micro computadora? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Tiene conocimiento sobre lo que es un microcontrolador? Tenga presente que todo PIC es un micro controlador, más no todo microcontrolador es un PIC. *

- Si
- No
- Tal vez

¿Tiene una definición clara de lo que es un componente electrónico? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Sabe usted para qué sirve un componente electrónico? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Puede definir lo que es una aplicación electrónica? *

- Si
- No
- Tal vez

3. Necesidades

¿Cuenta usted con laboratorio de electrónica para la realización de prácticas? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Cree usted que es necesaria la realización de prácticas de laboratorio en la materia de electrónica? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Al momento de hacer prácticas de laboratorio, ha sentido usted miedo a dañar algún componente? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Ha dañado algún componente electrónica mientras realizaba prácticas de algún circuito? *

- Si
- No
- Tal vez

¿Ha escuchado usted sobre los mini laboratorios de electrónica o placas entrenadoras? *

- Si
- No
- Tal vez

Los mini laboratorios de electrónica son usados para sustituir los costosos laboratorios a gran escala ¿Estaría de acuerdo con el uso de estos para las prácticas de la materia de electrónica? *

- Si
- No
- Tal vez

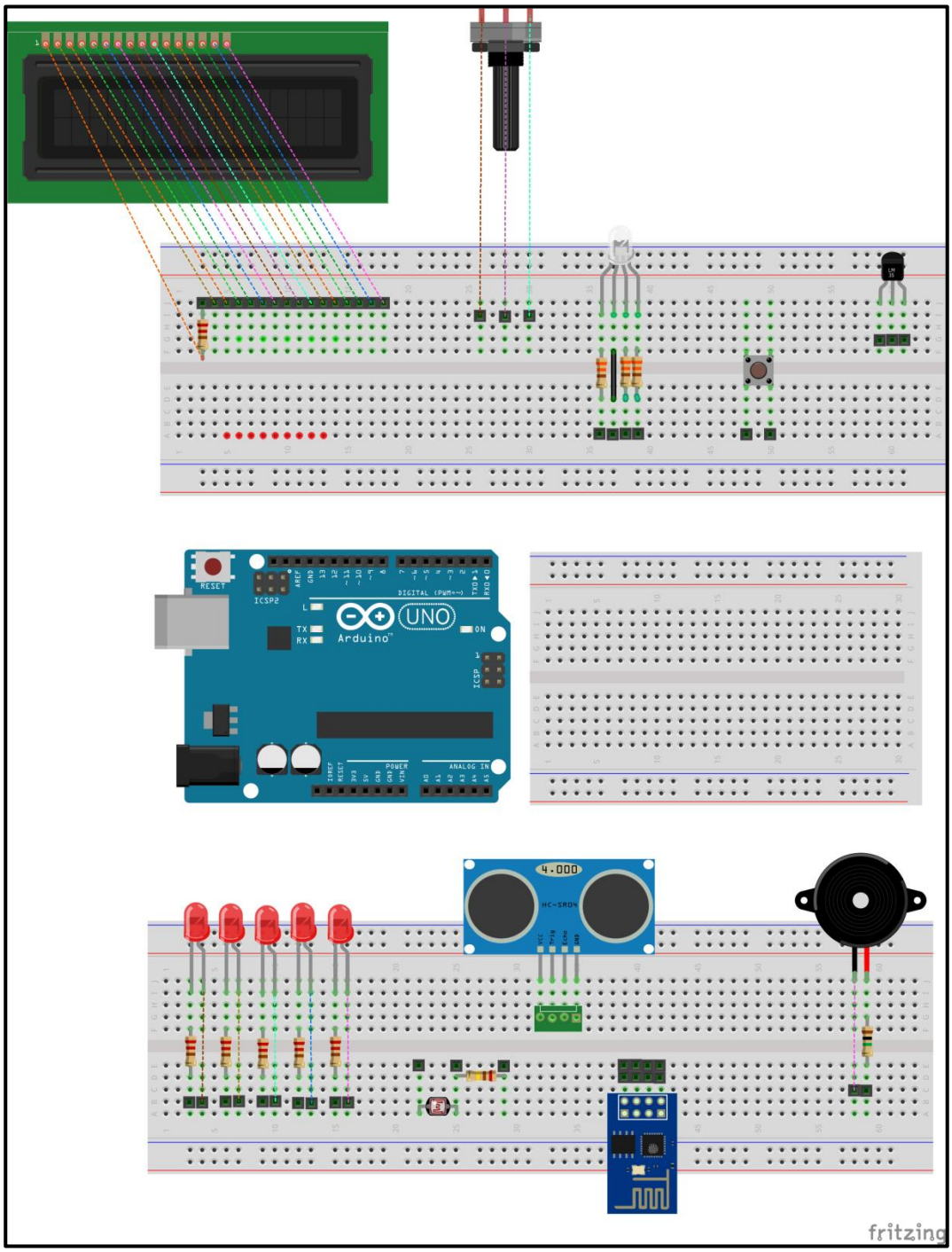
¿Tiene usted una propuesta diferente para brindar solución a la falta de laboratorios para la realización de prácticas en la materia de electrónica? De ser afirmativa su respuesta, detalle a continuación. *

Tu respuesta

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 7

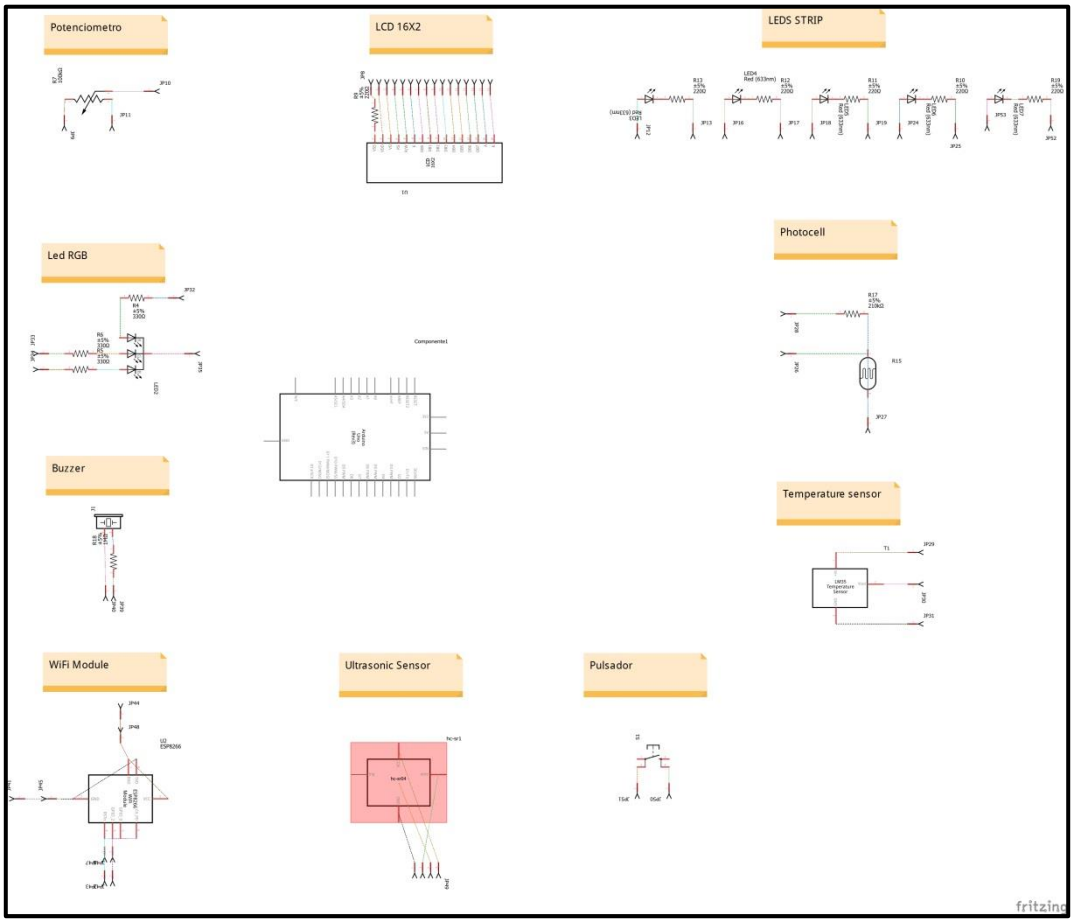
BREADBOARD DE LA PLACA ENTRENADORA EN FRITZING



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 8

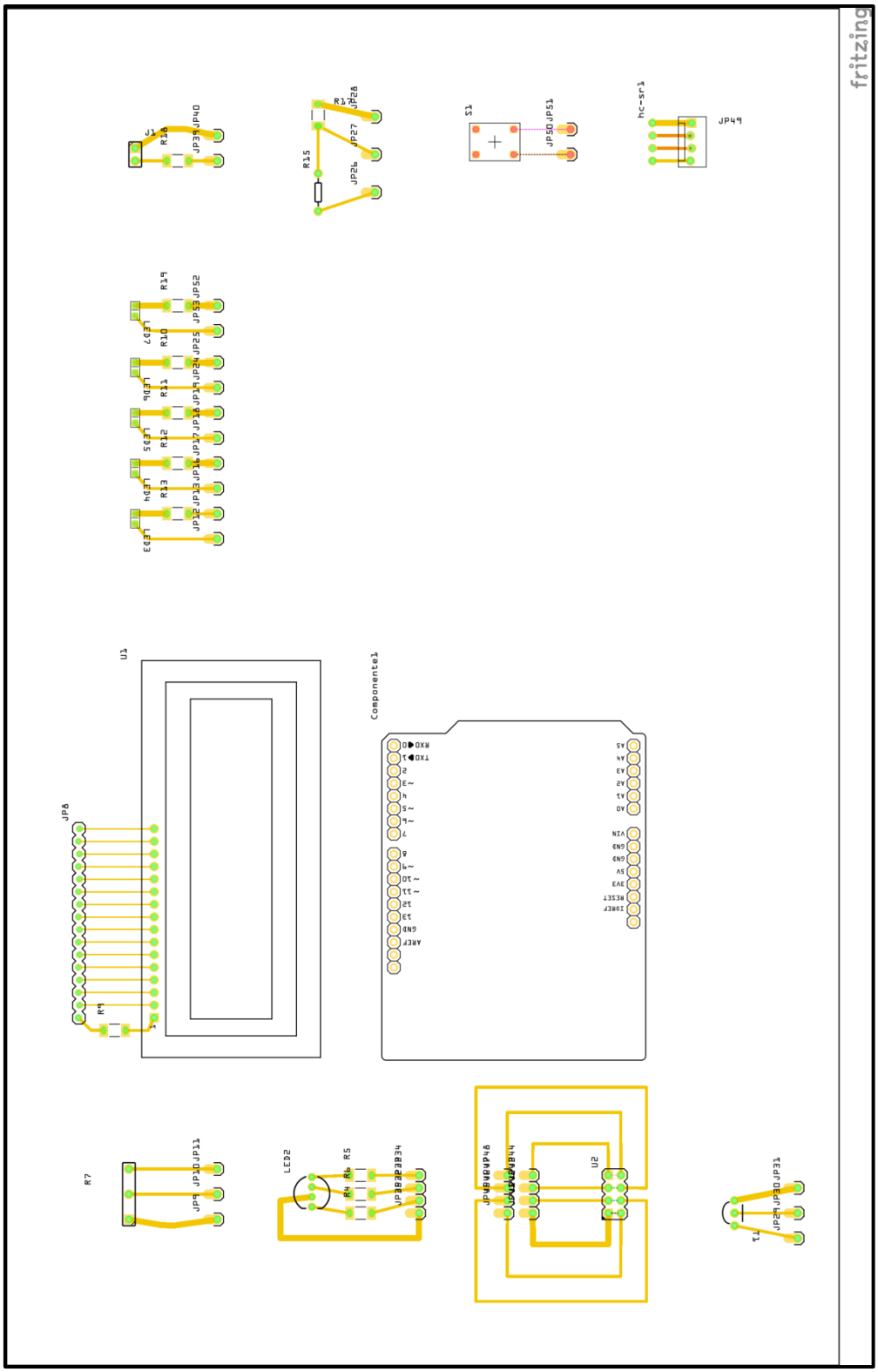
ESQUEMÁTICO DE LA PLACA ENTRENADORA EN FRITZING



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 9

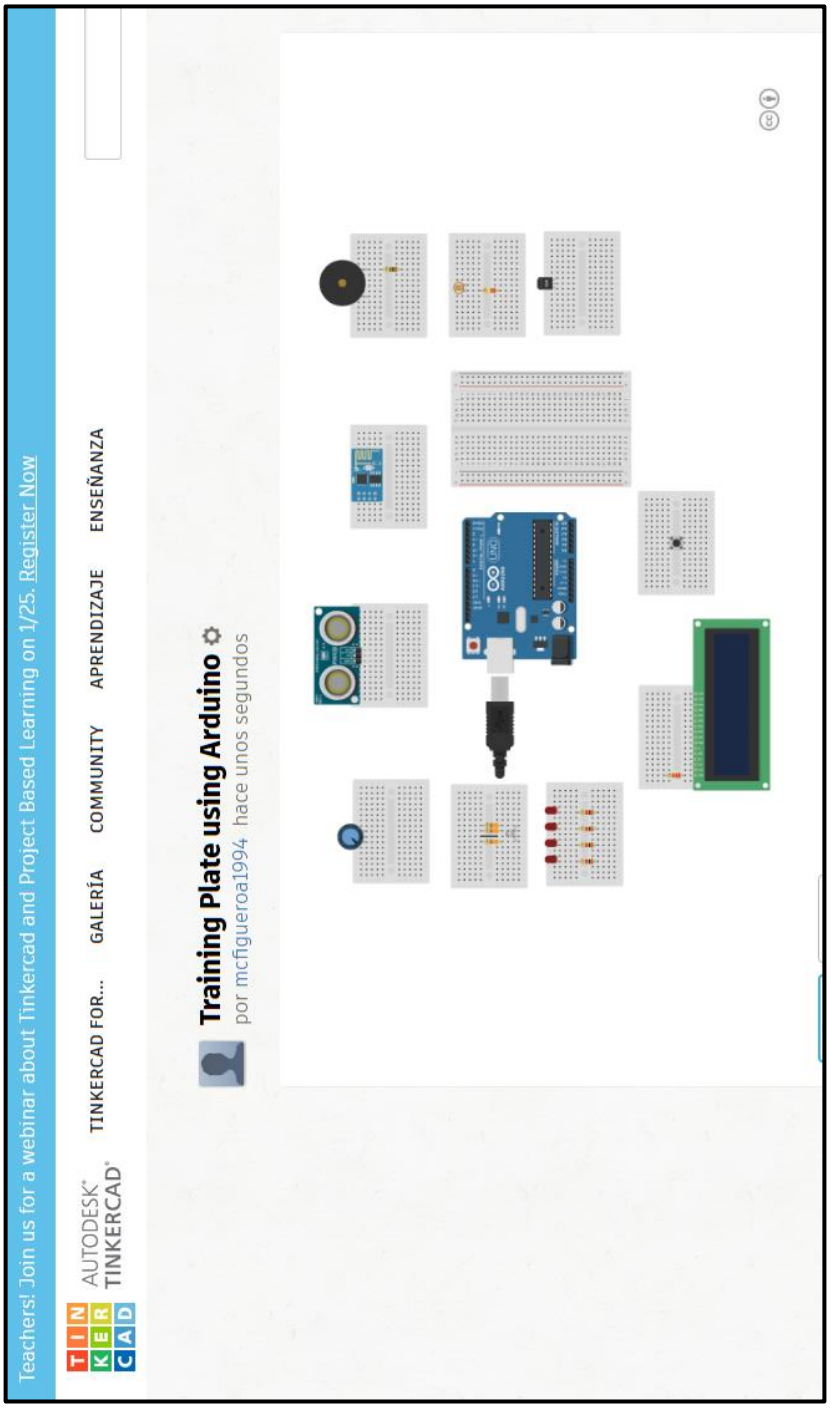
PBC DE LA PLACA ENTRENADORA EN FRITZING



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 10

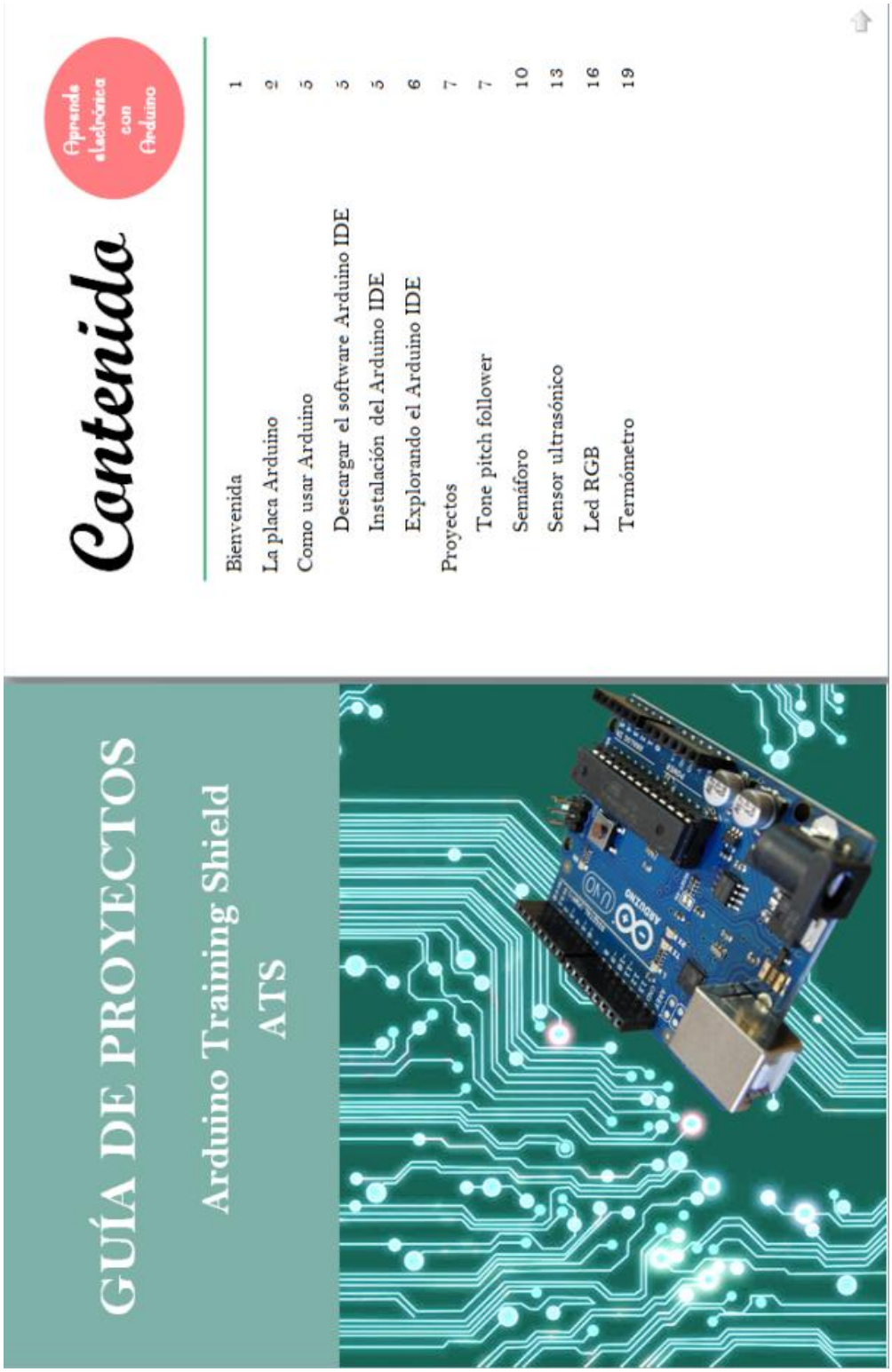
BREADBOARD DE LA PLACA ENTRENADORA PARA LA SIMULACIÓN



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

ANEXO N° 11

GUÍA DE LABORATORIO



GUÍA DE PROYECTOS

Arduino Training Shield

ATS

Contenida

Aprende Electrónica con Arduino

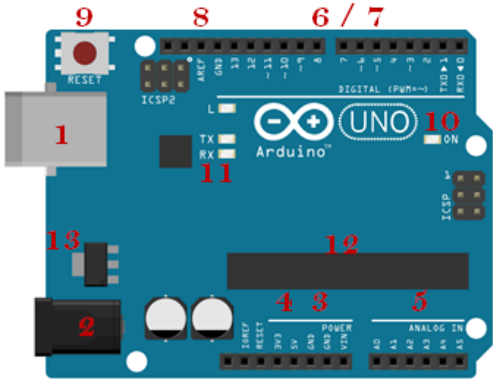
Bienvenida 1
La placa Arduino 2
Como usar Arduino 5
Descargar el software Arduino IDE 5
Instalación del Arduino IDE 5
Explorando el Arduino IDE 6
Proyectos 7
Tone pitch follower 7
Semáforo 10
Sensor ultrasónico 13
Led RGB 16
Termómetro 19

Aprende electrónica con Arduino

¡Felicitaciones! Tienes una ATS (Arduino Training Shield) nueva y estás listo para comenzar a usarla para aprender a electrónica, el funcionamiento de componentes, crear proyectos increíbles e incluso programar. Trabajar con Arduino es generalmente muy fácil de usar una vez que aprendes cómo hacerlo, la experiencia de aprendizaje inicial que puede ser un poco complicado para algunos.

Sin embargo, no tengas miedo: hemos preparado la mejor guía para comenzar con tu propio Arduino. Para lo que quieras usar tu placa, debes comenzar aquí con los conceptos básicos.

La placa Arduino



Potencia - USB (1) / Conector de Adaptador (2)

Cada placa Arduino necesita una forma de estar alimentado eléctricamente. Esta puede ser alimentada desde un cable USB que viene de su ordenador o un cable de corriente eléctrica con su respectivo adaptador. La conexión USB es también cómo va a cargar código en su placa Arduino.

GND (3) Abreviatura de "tierra" (en Ingles). Hay varios pines GND en el Arduino, cualquiera de los cuales pueden ser utilizados para conectar a tierra el circuito.

5V y 3.3V (4) Son los suministros pin 5V 5 voltios de energía, y los suministros de pin 3.3V 3.3 voltios de potencia.

Analógico (5) El área de pines en el marco del 'analógica' etiqueta (A0 a A5) son analógicas. Estos pines pueden leer la señal de un sensor analógico (como un sensor de temperatura) y convertirlo en un valor digital que podemos leer.

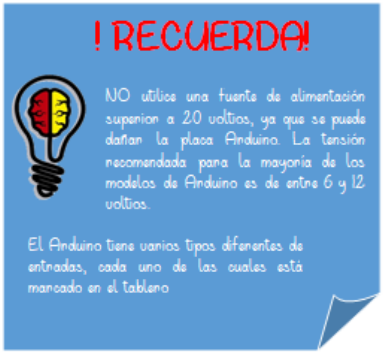
Digital (6) Son los pines digitales (del 0 al 13). Estos pines se pueden utilizar tanto para la entrada digital (como decir, si se oprime un botón) y salida digital (como encender un LED).

PWM (7): Usted puede haber notado la tilde (~) al lado de algunos de los pines digitales (3, 5, 6, 9, 10 y 11). Estos pines actúan como pines digitales normales, pero también se pueden usar para algo llamado Modulación por ancho de pulsos (PWM, por sus siglas en Ingles).

AREF (8): Soportes de referencia analógica. La mayoría de las veces se puede dejar este pin solo. A veces se utiliza para establecer una tensión de referencia externa (entre 0 y 5 voltios) como el límite superior para los pines de entrada analógica.

Botón de reinicio (9) Presionando este botón se conectará temporalmente el pin de reset a tierra y reinicie cualquier código que se carga en el Arduino. Esto puede ser muy útil si el código no se repite, pero quiere probarlo varias veces.

Indicador LED de alimentación (10) Este LED debe encenderse cada vez que conecte la placa Arduino a una toma eléctrica. Si esta luz no se enciende, hay una buena probabilidad de que algo anda mal.



LEDs RX TX (11) TX es la abreviatura de transmisión, RX es la abreviatura de recibir. Estas marcas aparecen un poco en la electrónica para indicar los pasadores responsables de la comunicación en serie. Estos LEDs nos darán algunas buenas indicaciones visuales siempre nuestro Arduino está recibiendo o transmitiendo datos (como cuando nos estamos cargando un nuevo programa en el tablero).

Microcontrolador (12) Es un circuito integrado (IC, por sus siglas en Ingles). Este es el cerebro del Arduino.

Regulador de Voltaje (13) Esto no es realmente algo que se puede (o debe) interactuar con el Arduino. Pero es potencialmente útil para saber que está ahí y para qué sirve. El regulador de voltaje hace exactamente lo que dice - que controla la cantidad de tensión que se deja en la placa Arduino. Piense en ello como una especie de guardián. Por supuesto, tiene sus límites, por lo que no conecta tu Arduino a nada superior a 20 voltios.

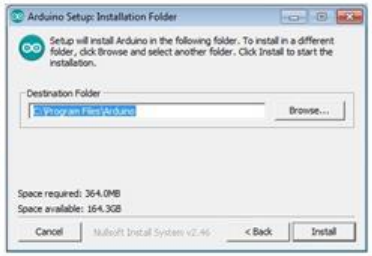
¿Cómo usar Arduino?

1. Descarga del software Arduino IDE

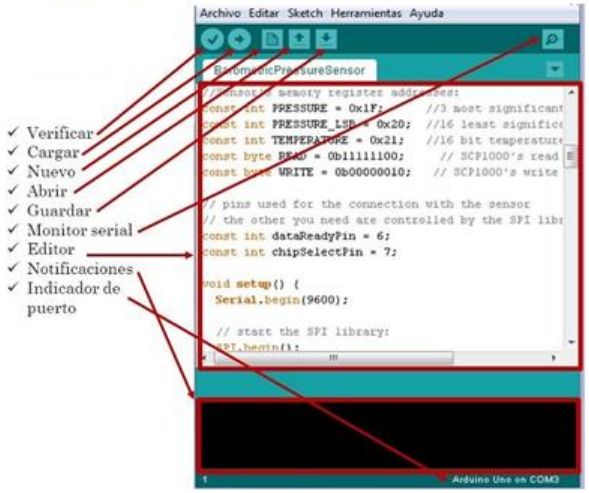
Para obtener el entorno con el que trabaja Arduino debemos descargarlo desde la página oficial www.arduino.cc. Dentro de la opción de software nos aparecerán diferentes opciones de descarga, la cual escogeremos según el sistema operativo que tenga nuestra computadora.

2. Instalación del Arduino IDE

Para obtener el entorno con el que trabaja Arduino debemos descargarlo desde la página oficial www.arduino.cc. Dentro de la opción de software nos aparecerán diferentes opciones de descarga, la cual escogeremos según el sistema operativo que tenga nuestra computadora.



3. Explorando el Arduino IDE



Verificar: Realiza un chequeo a la codificación digitada para constatar el correcto funcionamiento del programa.

Cargar: Envía el código digitado a la placa Arduino para que ejecute.

Nuevo: Permite abrir un nuevo archivo *.ino* para empezar a trabajar desde 0.

Abrir: Con esta opción se puede acceder a la codificación de archivos existentes.

Guardar: Como su nombre lo indica, efectuará un salvado de lo digitado.

Monitor serial: Es la pantalla que el entorno de Arduino nos ofrece para constatar valores y/o datos.

Proyectos

Proyecto Tone pitch follower

COMPETENCIA
El estudiante comprende el funcionamiento de los componentes usados.
OBJETIVO
Comprender como la luz puede cambiar el material y su resistividad.
RESULTADO DEL APRENDIZAJE
Analizar el funcionamiento de un piezo eléctrico. Comprender el modo de actuación de la fotocelda.

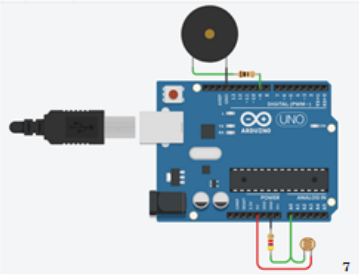
Equipos y materiales

- Buzzer
- Fotocelda
- Resistencia (100, 4.7 ohms)
- Arduino UNO
- Cables para conexión

¿Cómo se ve?

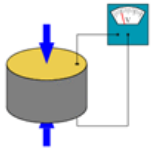
Circuito:

Conecte un terminal de su altavoz al pin digital 9 a través de una resistencia de 100 ohmios, y su otro terminal a tierra. Se debe encender la fotocelda con 5V y conéctelo al analógico 0 con la adición de una resistencia de 4.7K a tierra.



Piezo electrico:

Para generar una señal de salida útil, los sensores se basan en el efecto piezoeléctrico. ("Piezo" es un término griego que significa "apretar".) Cuando los elementos piezoeléctricos están tensas por una fuerza externa, la carga eléctrica se acumula en las superficies desplazadas opuestas.



El desplazamiento de la carga eléctrica se debe a la desviación de la red en un cristal de cuarzo natural piezoeléctrico. Los círculos más grandes representan átomos de silicio, mientras que los más pequeños representan oxígeno.

Cuarzo cristalino, ya sea en su estado natural o de alta calidad, forma reprocesado, es uno de los materiales más sensibles y estable piezoeléctrico. Dependiendo de cómo se corte el material piezoeléctrico, se obtienen tres formas de operación diferentes: transversal, longitudinal o tangencial.

Fotocelda:

En términos generales hay que empezar por mencionar que para comprender cómo funcionan las fotoceldas, hay que resaltar que se encuentran compuestas por dos clases de materiales que son semiconductores.

En el momento en que un semiconductor es conectado a una fuente de electricidad va a conseguir conducir algo de electricidad, pero no del mismo modo que el metal.

En este caso, se puede pensar que los dos semiconductores que se denominan como "n" y "p", en donde n significa negativo debido a que los semiconductores n se caracterizan por tener electrones adicionales que ocasionan que su carga sea negativa. La p significa positivo y esto se debe a que tienen menos electrones normales.

Cuando los semiconductores p y n se juntan, van a formar algo que se conoce como la unión p-n. Al estar unidos parte de estos electrones del lado n de la unión, se van a mover al lado p. Si un cierto tipo de luz golpea a la fotoceldas, algunos de estos electrones van a pasar del lado p al lado n.

Código

```
int sensorReading = 0;

void setup()
{
  pinMode(A0, INPUT);
  Serial.begin(9600);

  pinMode(9, OUTPUT);
}


void loop()
{
  // read the sensor
  sensorReading = analogRead(A0);
  // print the sensor reading so you know its range
  Serial.println(sensorReading);
  // map the sensor reading to a range for the
  // speaker
  tone(9, 440 * pow(2.0, (constrain(int(map(sensorReading, 0, 1023, 36, 84)), 38, 127) - 57) / 12.0), 1000);
  delay(10); // Delay a little bit to improve simulation performance
}
```

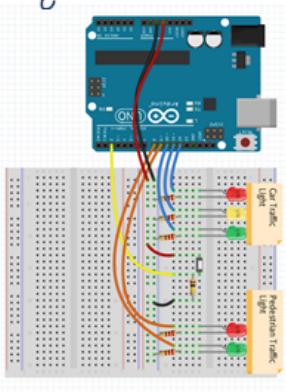

Proyecto Semáforo

COMPETENCIA
El estudiante analiza el funcionamiento de un led.
OBJETIVO
Mejorar las falencias que se desarrollan en las prácticas de laboratorio.
RESULTADO DEL APRENDIZAJE
Aprender sobre el uso y la utilidad del led.

Equipos y materiales:

- Led rojo x2
- Led amarillo x1
- Led verde x2
- Resistencia 6x 220 Ohm
- 1 pulsador
- Cables para conexión

¿Cómo se ve?



Circuito:

Primero conecte el 5v y el GND de Arduino UNO a la placa de prueba. Conecte los LED a la placa de prueba. Conecte el terminal de tierra (pin de LED más corto) a tierra de UNO. Puede conectar todo el cátodo (tierra) por separado o puede conectarlos entre sí utilizando cables de un solo filamento y luego conectar un terminal de tierra común. Para el ánodo, conecte una resistencia de 220 ohm con los ánodos y luego conéctelos a Arduino.

- RED-pin 12
- AMARILLO-pin 11
- GREEN-pin 10
- RED-pin 9
- GREEN-pin 8

Conecte el botón con una resistencia de 1k ohm y luego conéctelo a tierra. Conecte el otro terminal con el pin 5 del Arduino.

LED

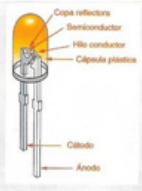
El LED, acrónimo de "Light Emitting Diode", o diodo emisor de luz de estado sólido (solid state), constituye un tipo especial de semiconductor, cuya característica principal es convertir en luz la corriente eléctrica de bajo voltaje que atraviesa su chip.

Desde el punto de vista físico un LED común se presenta como un bulbo miniaturizado, carente de filamento o de cualquier otro tipo de elemento o material peligroso, con la ventaja sobre otras tecnologías que no contamina el medio ambiente.

Todos los diodos LEDs poseen una construcción sólida. La principal característica que los diferencia de otras fuentes de luz es que no poseen filamento ni partes frágiles de vidrio, lo que les permite absorber vibraciones extremas y golpes sin llegar a romperse ni estropearse.

El chip emisor de luz es la parte principal de un LED y se encuentra encerrado en una envoltura o cápsula de resina epoxi transparente o también tintada del mismo color de la luz que emiten, pudiendo tener formas y tamaños diferentes.

Desde el mismo chip que se encuentra encerrado en el interior de la cápsula parten dos terminales que atraviesan su base y salen al exterior para que se puedan conectar a un circuito eléctrico de corriente directa (C.D.), de forma tal que el LED quede polarizado directamente. Cuando el LED es nuevo, el terminal más corto corresponde al polo negativo (−) del chip, mientras el más largo corresponde al polo positivo (+).



Los diodos LEDs tienen una vida útil extensa, de unas 50 mil horas aproximadamente, comparadas con las mil horas que poseen las lámparas incandescentes y las 10 mil de las fluorescentes. Al generar muy poco calor su eficiencia alcanza cerca del 85% de la energía consumida.

Por tanto, por cada kilowatt-hora (kW-h) que consume un LED, las plantas termoeléctricas que generan la electricidad necesaria para satisfacer la demanda de los usuarios dejan de emitir al medio ambiente alrededor de 0,6 kg de CO_2 para obtener la misma iluminación que si utilizamos una lámpara incandescente de mucha mayor potencia y consumo en watt (W).

Código

```
int carRed = 12; // Asignacion de luces para los carros
int carYellow = 11;
int carGreen = 10;
int pedRed = 9; // Asignación de las luces para los peatones
int pedGreen = 8;
int button = 2; // Pulsador
int crossTime = 5000; // Intervalo de tiempos

unsigned long changeTime; // Asignación del tiempo según la pulsación
void setup() {
pinMode(carRed, OUTPUT);
pinMode(carYellow, OUTPUT);
pinMode(carGreen, OUTPUT);
pinMode(pedRed, OUTPUT);
pinMode(pedGreen, OUTPUT);
pinMode(button, INPUT);
// turn on the green light
digitalWrite(carGreen, HIGH);
digitalWrite(pedRed, HIGH);
}
void loop() {
int state = digitalRead(button);
/* check if button is pressed and it is
over 5 seconds since last button press */
if (state == HIGH && (millis() - changeTime) > 5000) {
// Call the function to change the lights
changeLights();
}
}
void changeLights() {
digitalWrite(carGreen, LOW); // green off
digitalWrite(carYellow, HIGH); // yellow on
delay(2000); // wait 2 seconds
digitalWrite(carYellow, LOW); // yellow off
digitalWrite(carRed, HIGH); // red on
delay(1000);
digitalWrite(pedRed, LOW); // Peaton red off
digitalWrite(pedGreen, HIGH); // Peatón green on
delay(crossTime);
// flash the ped green
for (int x=0; x<10; x++) {
digitalWrite(pedGreen, HIGH);
delay(250);
digitalWrite(pedGreen, LOW);
delay(250);
}
// turn ped red on
digitalWrite(pedRed, HIGH);
delay(500);
digitalWrite(carYellow, HIGH); // Yellow will switch on
digitalWrite(carRed, LOW); // red will switch off
delay(1000);
digitalWrite(carGreen, HIGH);
digitalWrite(carYellow, LOW); // Yellow will switch off

// record the time since last change of lights
changeTime = millis();

// Retun / Loop
}
```

Proyecto Sensor ultrasónico

COMPETENCIA
El estudiante comprende el funcionamiento de las ondas sonoras.
OBJETIVO
Comprender como las ondas de sonido viajan a través del aire.
RESULTADO DEL APRENDIZAJE
Aprender el correcto funcionamiento del sensor ultrasónico para medir distancias.

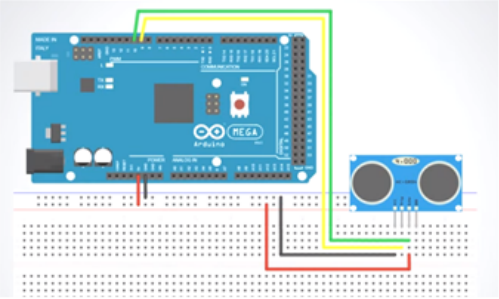
Equipos y materiales:

- Sensor ultrasónico
- Arduino UNO
- Cables para conexión

¿Cómo se ve?

Circuito:

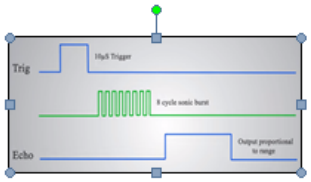
El módulo ultrasónico HC-SR04 tiene 4 pines, tierra, VCC, Trig y Echo. Las clavijas de Tierra y VCC del módulo deben conectarse a tierra y las clavijas de 5 voltios en la placa Arduino, respectivamente, y las clavijas trigonométricas y de eco a cualquier clavija de E / S digital en la placa Arduino.

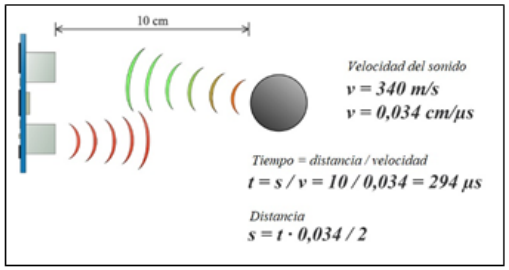


Modulo ultrasónico

El módulo ultrasónico HC-SR04 es capaz de emitir una onda de ultrasonido a 40 000 Hz que viaja por el aire y si hay un objeto u obstáculo en su camino, rebota en el módulo. Teniendo en cuenta el tiempo de viaje y la velocidad del sonido, puede calcular la distancia.

Para generar el ultrasonido, debe configurar el Trig en un estado alto durante 10 µs. Esto enviará una ráfaga sónica de 8 ciclos que viajará a la velocidad del sonido y se recibirá en el pin Echo. El pin Echo emitirá el tiempo en microsegundos que viajó la onda de sonido.





Código

```
// Definir pines
const int trigPin = 9;
const int echoPin = 10;
// Definir variables
long duration;
int distance;
void setup() {
pinMode(trigPin, OUTPUT); // Define el trigPin como salida
pinMode(echoPin, INPUT); // Define el echoPin como entrada
Serial.begin(9600); // Inicia la comunicación serial
}
void loop() {
// Limpiar la variable trigPin
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
// Define el trigPin en estado HIGH durante 10 micro segundos
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
// Lee el echoPin, retorna la onda del sonido con el tiempo en microsegundos
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
// Calculando la distancia
distance= duration*0.034/2;
// Muestra la distancia en el Monitor serial
Serial.print("Distance: ");
Serial.println(distance);
}
```


Proyecto Led RGB

COMPETENCIA
El estudiante comprende el funcionamiento del voltaje.
OBJETIVO
Constatar los cambios de voltaje que puede realizar un potenciómetro.
RESULTADO DEL APRENDIZAJE
Controlar el brillo de un led con una resistencia variable.

Equipos y materiales:

- Arduino UNO
- Led RGB
- Potenciómetro
- Cables para conexión
- Resistencias

Circuito:

Como ya es de costumbre, vamos a declarar nuestras variables en el primer bloque. Utilizamos como estándar los colores en inglés (rojo -> Red, Verde -> Verde y Azul -> Blue).

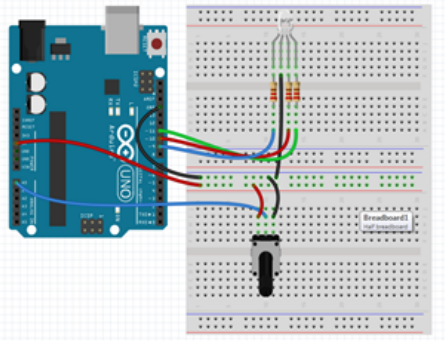
Las tres primeras variables se refieren a los pines analógicos de los potenciómetros; es importante que recuerde qué pin declaramos cada color, por ejemplo Ranalog (color rojo) se puede leer en la patilla A0 y así sucesivamente, para no confundir lo pin se conecta a qué.

Las variables R, G, B recibirán lo que sea leído por los potenciómetros y las últimas tres variables serán nuestras salidas digitales PWM, donde veremos los resultados.

Es importante observar que, a diferencia del Led común, en el LED RGB, tendremos un pin digital para cada "pierna" del LED.

En nula setup () , sólo tiene que declarar las salidas digitales - pinMode (rpin, salida). Esto ya fue comentado en otro tutorial, pero sólo para refrescar su memoria, aquí no necesitamos declarar salidas o entradas analógicas, sólo digitales.

¿Cómo se ve?



Código:

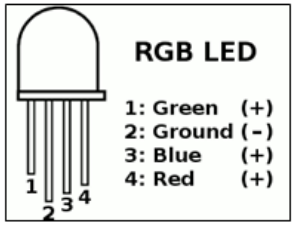
```
int Ranalog = A0;
int Ganalog = A1;      // the cell and 10K pulldown are connected to A1
int Banalog = A2;
int R,G,B;     // the analog reading from the sensor divider
int RPin = 9;          // connect Red LED to pin A5 (PWM pin)
int GPin = 10;
int BPin = 11;

void setup() {
  pinMode(RPin, OUTPUT);
  pinMode(GPin, OUTPUT);
  pinMode(BPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  R = analogRead(Ranalog);
  G = analogRead(Ganalog);
  B = analogRead(Banalog);
  analogWrite(RPin, R/4);
  analogWrite(GPin, G/4);
  analogWrite(BPin, B/4);
}

|
```

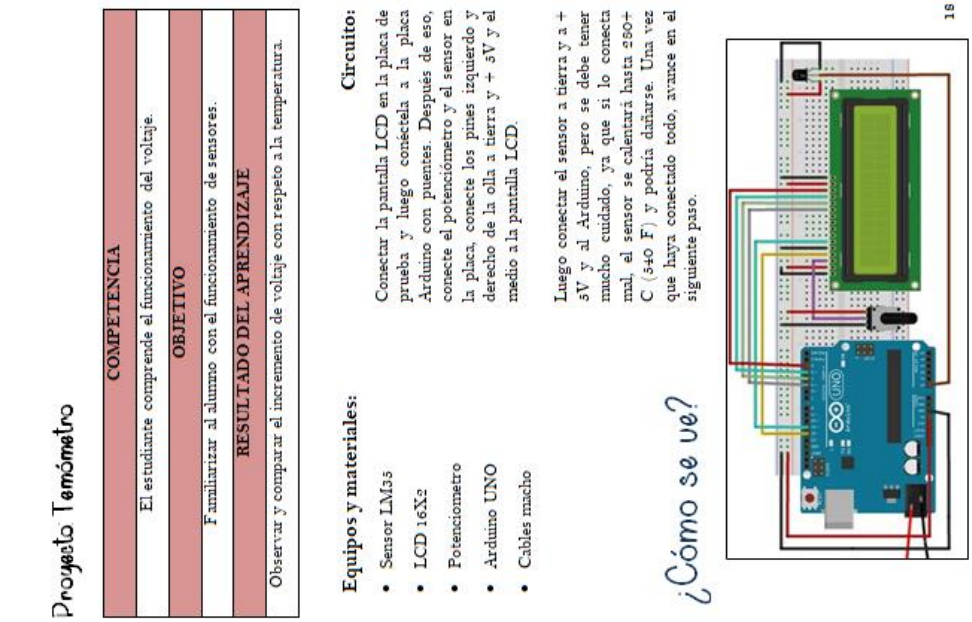

LED RGB



Los led RGB no son más que tres leds en un mimo empaque, estos leds están compuestos de leds de colores primarios: rojo (Red), verde (Green), y azul (Blue), al variar la intensidad de corriente de cada led se producen diferentes colores.

Hasta ahora hemos usado varias combinaciones de LEDS, pero siempre de un color definido. Habitualmente los rojos y amarillos son los más fáciles de conseguir, pero se pueden comprar también en tonos azules, verdes y hasta blancos. No suele haber grandes diferencias entre ellos excepto en el color.

Pero a veces es interesante disponer de una luz piloto que cambie de color según las condiciones. Por ejemplo, todos identificamos el verde como una señal de OK, mientras que el rojo indica problemas y el amarillo..



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Figueroa Guijarro Mary Carmen

BIBLIOGRAFÍA

Alegsa, L. (Junio de 2016). Sitio web. Alegsa. Noviembre de 2017, http://www.alegsa.com.ar

Alfonso, C. (2004). Artículo de revista. Prácticas de laboratorio de Física general en internet. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 202-210.

Arias, L. (Marzo de 2005). Sitio web. Ilustrados. http://www.ilustrados.com

Ciencia Explicada. (Diciembre de 2013). Sitio web. Ciencia explicada. https://cienciaexplicada.com

Del Cid, A. (2007). Libro. Investigación, fundamentos, y métodos de investigación. México: Pearson Educación.

Durango Usuga, P. (Marzo de 2015). Medios electrónicos. Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias basicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la química. Medellin, Colombia.

EcuRed. (Febrero de 2012). Sitio web. Ecured. Noviembre de 2017, www.ecured.cu

Ecured. (Mayo de 2015). Sitio web. EcuRed. www.ecured.cu

El comercio. (Enero de 2017). Artículo de periódico. El comercio. Obtenido de elcomercio.pe

Electrónica fácil. (Febrero de 2017). Sitio web**.** Electrónica Fácil. Noviembre de 2017, www.electronicafacil.ne

Fernández, J. (Julio de 2015). Sitio web. FísicaLab. Noviembre de 2017, www.fisicalab.com

Floyd, T. (2006). Libro. Fundamentos de sistemas digitales - Novena Edición. Madrid: Pearson Educación.

Floyd, T. (2007). Libro. Principios de circuitos eléctrico.Octava edición. México: Pearson.

Franky, G. A. (2009). Artículo de revista. Laboratorios reales versus laboratorios virtuales, en la enseñanza de la física. El Hombre y la Máquina. Redalyc, 82-95.

Galán, M. (Mayo de 2009). Artículo de revista. La entrevista en investigación. Kansas, USA.

Gaya, R. (Febrero de 2016). Sitio web. Comercio & Integración. http://www19.iadb.org

Grupo Educativa. (Febrero de 2010). Sitio web. Grupo Educativa. grupoeducativa.blogspot.com

Hernádez, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). Libro. Metodología de la investiación. México: Mc Graw Hill.

Ibarra, C., Medina , S., & Bernal, Á. (2007). Artículo de revista. Implementación de un laboratorio virtual para el estudio de dispositivos electrónicos. TE&ET Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología , 62-70.

Lopez Rua, A., & Tamayo Alzate, O. (2012). Artículo de revista. Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 145-166.

Parra, R., Zambrano, D., Varela, E., & García , I. (2017). Artículo de revista. Virtual laboratories vs. real laboratories, case study: In the field of electrical networks, faculty of Industrial Engineering, University of Guayaquil. Scopus, 436 - 439.

RAE. (Diciembre de 2107). Sitio web. Real Academia Española. http://dle.rae.es

Ramírez, C. (Marzo de 2011). Sitio web. Redalyc. Noviembre de 2017, www.redalyc.org

SIDAC. (Agosto de 2010). Sitio web. *SIDAC S.A*. http://www.sidac.com