



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE: MAGÍSTER EN  
EDUCACIÓN, MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**TEMA:**

METODOLOGÍA STEAM COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA  
DE ELECTRÓNICA GENERAL EN ESTUDIANTES DE 1RO DE BACHILLERATO  
TÉCNICO DE LA U.E. “CARLOS CISNEROS”, PERIODO 2021-2022.

**AUTOR:**

Angel Javier Núñez Urquizo

**TUTOR:**

Mg. Edison Bonifaz

RIOBAMBA – ECUADOR

2023

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Angel Javier Núñez Urquiza con cédula de identidad N° 0603584186 soy responsable de las ideas, doctrinas y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Angel Javier Núñez Urquiza

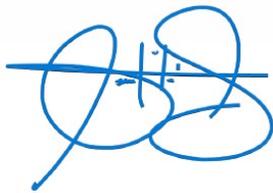
C.C.: 0603584186

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Educación Mención, Tecnología e Innovación Educativa con el tema: “METODOLOGÍA STEAM COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DE ELECTRÓNICA GENERAL EN ESTUDIANTES DE 1RO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE LA U.E. CARLOS CISNEROS, PERIODO 2021-2022”, ha sido elaborado por el Ingeniero Angel Javier Núñez Urquizo, el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de tutor, por lo cual se encuentra apta para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 25 de julio de 2023.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a horizontal line, likely representing the name Edison Bonifaz.

Mg. Edison Bonifaz.

**TUTOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a mis padres por su amor, comprensión y apoyo para ellos las gracias interminables.

A mi querida hermana por sus sabios e importantes consejos. A mi novia bella quien, con su infinito amor, generosidad y ternura hace que mi camino sea más placentero.

Al Mg. Edison Bonifaz por su sabiduría y paciencia al guiarme en la realización de este trabajo de titulación.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, por su formación académica haciendo posible que este sueño sea una realidad.

Angel Javier Núñez Urquiza

## **DEDICATORIA**

A mis padres Angel y Gladys, a mi hermana Cristina, a mi sobrina Doménica, a mi novia, quienes han sido pilares fundamentales para la consecución de esta meta, con su infinito amor y su interminable apoyo me han fortalecido día tras día para salir adelante pese a cualquier vicisitud.

Angel Javier Núñez Urquizo

## ÍNDICE GENERAL

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	
AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIA	
ÍNDICE GENERAL	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I.....	19
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	19
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	21
1.3. PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	22
1.4. OBJETIVOS.....	23
1.4.1. Objetivo General.....	23
1.4.2. Objetivos Específicos.....	23
CAPÍTULO II.....	24
2. MARCO TEÓRICO.....	24
2.1. ANTECEDENTES.....	24
2.1.1. Internacional.....	24
2.1.2. Nacional.....	27
2.1.3. Regional.....	28
2.1.4. Local.....	29

2.2. FUNDAMENTACIONES.....	31
2.2.1. Fundamentación Legal .....	31
2.2.2. Fundamentación Epistemológica.....	32
2.2.3. Fundamentación Filosófica.....	32
2.2.4. Fundamentación Pedagógica .....	32
2.2.5. Fundamentación Psicológica .....	33
2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	34
2.3.1. STEAM.....	34
2.3.1.1. La Educación STEAM. ....	35
2.3.1.2. Componentes Característicos de la Metodología STEAM .....	36
2.3.1.3. Disciplinas del Conocimiento en la Educación STEAM. ....	37
2.3.1.4. Campos de Desarrollo de la Metodología STEAM. ....	38
2.3.1.5. Competencias y Dimensiones de la Metodología STEAM.....	38
2.3.2. Enseñanza Aprendizaje.....	40
2.3.2.1. Asignatura Electrónica General .....	40
2.3.2.1.1. Contenidos y Destrezas de la Asignatura Electrónica General .....	40
2.3.2.2. STEAM Aplicada a la Electrónica General .....	44
2.4. Sistema de Hipótesis.....	49
2.5. Variables de Investigación.....	49
2.6. Operacionalización de Variables.....	50
2.6.1. Variable Independiente: Metodología STEAM.....	50
2.6.2. Variable Dependiente: Enseñanza de Electrónica General.....	51
CAPÍTULO III .....	52
3. DISEÑO METODOLÓGICO .....	52

3.1.	Enfoque de la Investigación .....	52
3.2.	Tipo de la Investigación .....	52
3.2.1.	Según el Propósito .....	52
3.2.2.	Según el Nivel.....	52
3.2.3.	Según la Fuente.....	53
3.2.4.	Según el Tiempo .....	53
3.3.	Diseño de la Investigación.....	53
3.4.	Métodos de la Investigación .....	54
3.4.1.	Método Científico .....	54
3.4.2.	Método Hipotético - Deductivo. ....	54
3.5.	Nivel de Investigación.....	54
3.6.	Población y Muestra .....	55
3.6.1.	Población.....	55
3.6.2.	Muestra .....	55
3.7.	Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos.....	55
3.8.	Técnicas de Procedimiento Para el Análisis de Resultados .....	56
CAPÍTULO IV .....		57
4.	EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	57
4.1.	Resultado de la Encuesta Aplicada a los Estudiantes.....	57
4.2.	Interpretación y Valoración de Resultados.....	58
4.3.	Prueba de Hipótesis .....	61
CAPÍTULO V.....		63
5.	PROPUESTA ALTERNATIVA.....	63
5.1.	Título .....	63

5.2.	Objetivo.....	63
5.3.	Dirigido.....	63
5.4.	Asignatura.....	63
5.5.	Introducción.....	63
5.6.	Marco Referencial .....	64
5.6.1.	STEAM.....	64
5.6.2.	Componentes STEAM.....	64
5.7.	Metodología Aplicada.....	65
5.7.1.	Aprendizaje Colaborativo .....	66
5.7.2.	Gamificación.....	66
5.7.3.	Flipped Classroom .....	66
5.7.4.	Aprendizaje Basado en Problemas.....	67
5.8.	Beneficios de la Metodología STEAM.....	67
5.9.	Equipos Cooperativos.....	68
5.9.1.	Roles.....	68
5.10.	Tema a Desarrollar.....	69
5.11.	Mapa Curricular STEAM.....	69
5.12.	Entregables.....	69
5.13.	Rúbrica de Evaluación.....	69
CAPÍTULO VI .....		73
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		73
6.1. CONCLUSIONES.....		73
6.2. RECOMENDACIONES.....		75
BIBLIOGRAFÍA .....		76

ANEXOS .....81

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Competencias STEAM.....	39
Tabla 2. Contenidos y Destrezas de la Asignatura Electrónica General.....	41
Tabla 3. Operacionalización de la Variable Independiente .....	50
Tabla 4. Operacionalización de la Variable Dependiente .....	51
Tabla 5. Nivel de Conocimientos Pre-Test Evaluación Diagnóstica.....	58
Tabla 6. Nivel de Conocimientos Pre-Test por Sexo.....	59
Tabla 7. Nivel de Conocimientos Post-Test.....	59
Tabla 8. Nivel de Conocimientos Post-Test por Sexo.....	60
Tabla 9. Contingencia.....	61
Tabla 10. Prueba Chi Cuadrado.....	62
Tabla 11. Beneficios Enfoque STEAM.....	67

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Nivel de Conocimientos Pre-Test Evaluación Diagnóstica .....	58
Gráfico 2. Nivel de Conocimientos Post-Test .....	60

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perfiles de Interés de la Educación STEAM.....	37
Figura 2. Arduino Starter Kit.....	44
Figura 3. Arduino Sensor Kit .....	45
Figura 4. Interfaz KiCad v5.1.10.....	46
Figura 5. Interfaz IDE Arduino v1.8.16 .....	46
Figura 6. Interfaz Tinkercad .....	47
Figura 7. Impresora 3D Anycubic Kobra 2 .....	48
Figura 8. Escala de Desempeño del Estudiante.....	70
Figura 9. Rúbrica de Evaluación Extendida .....	71
Figura 10. Evaluación Formativa y Sumativa. ....	72

## RESUMEN

La presente investigación refiere a la implementación de una estrategia didáctica en función de la metodología STEAM que permite al estudiante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje asimilar adecuadamente los contenidos de la asignatura Electrónica General. La metodología de investigación es de tipo observacional, de índole descriptivo y de corte transversal a través del desarrollo de una metodología STEAM centrada y dirigida a la enseñanza de Electrónica General para los alumnos de Primero de bachillerato técnico de la figura profesional Electrónica de Consumo. La técnica aplicada fue una encuesta dirigida a 36 estudiantes y un cuestionario de preguntas como instrumento, con la finalidad de determinar cuál es el nivel de conocimientos de los estudiantes sobre los contenidos curriculares correspondientes al curso, la información resultante será procesada mediante el programa estadístico Excel. Los resultados mostrados durante el proceso de aplicación de la prueba de diagnóstico revelaron una amplia variabilidad en el nivel de conocimiento de los estudiantes en la asignatura de Electrónica General. A través de este proceso, hemos podido evaluar el nivel de comprensión y familiaridad de los estudiantes con los conceptos fundamentales de la Electrónica. Dichos resultados señalan que la mayoría de los estudiantes, un 69,44%, obtuvieron calificaciones clasificadas como "Regular". Lo que sugiere la necesidad de intervenciones pedagógicas para fortalecer su comprensión y habilidades en Electrónica. Sin embargo, también es importante destacar que un 30,56% de los estudiantes obtuvieron calificaciones clasificadas como "Buena", esto indica que un grupo significativo ya posee un conocimiento sólido en esta asignatura.

**Palabras clave:** STEAM, Estrategia Didáctica, Enseñanza, Electrónica.

## ABSTRACT

This research refers to the implementation of a didactic strategy based on the STEAM methodology that allows the student within the teaching-learning process to adequately assimilate the contents of the General Electronics subject. The research methodology is observational, descriptive, and cross-sectional through the development of a STEAM methodology focused and directed to the teaching of General Electronics for students in the first year of technical high school in the professional field of Consumer Electronics. The technique applied a survey directed to 36 students and a questionnaire of questions as an instrument, to determine the level of knowledge of the students about the curricular contents corresponding to the course, the resulting information will be processed using the statistical program Excel. The results shown during the application process of the diagnostic test revealed a wide variability in the student's knowledge level in the subject of General Electronics. Through this process, we were able to evaluate the student's level of understanding and familiarity with the fundamental concepts of Electronics. These results indicate that the majority of the students, 69,44%, obtained grades classified as "Regular". This suggests the need for pedagogical interventions to strengthen their understanding and skills in Electronics. However, it is also important to highlight that 30,56% of the students obtained grades classified as "Good", which indicates that a significant group already possesses solid knowledge in this subject.

**Keywords:** STEAM, Didactic Strategy, Teaching, Electronics.



Firmado electrónicamente por:  
**MARITZA DE LOURDES**  
**CHAVEZ AGUAGALLO**

Reviewed by:  
Mgs. Maritza Chávez Aguagallo  
**ENGLISH PROFESSOR**  
c.c. 0602232324

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación refiere como tema de estudio la aplicación de la metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de Electrónica General en estudiantes de 1ro de bachillerato técnico de la U.E. “Carlos Cisneros”, periodo 2021-2022. Dicha metodología por su preponderancia específica, propicia la eliminación de las barreras presentes en el sistema de educación tradicional en lo que respecta a la enseñanza de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas.

Además, de promover un conocimiento integrado y contextualizado a la realidad del educando a través de una enseñanza del tipo interdisciplinar. El aprendizaje bajo el enfoque STEAM facilita la transición hacia el desarrollo y consecución de los aprendizajes significativos de los alumnos, buscando que la asimilación de contenidos relacionados a la Electrónica General a nivel de bachillerato técnico sea sustancial.

Durante el proceso enseñanza-aprendizaje de Electrónica General, los estudiantes no se involucran activamente producto de la carente utilización de recursos tecnológicos que motiven el desarrollo de nuevas competencias y por la naturaleza misma del currículo educativo; que, al ser cerrado y poco flexible, genera que el alumnado no sea capaz de asimilar criterios y conceptos fundamentales sobre Electrónica General, lo cual ha provocado un desinterés generalizado en ellos.

El principal aporte de la propuesta se centra en el desarrollo educativo del país, ya que al implementar la metodología STEAM como estrategia didáctica en la enseñanza de Electrónica General en los estudiantes de una forma articulada, en donde todas las partes involucradas en el proceso educativo se adhieran, además de generar un impacto significativo en la institución educativa, involucrará activamente a la institución con la comunidad y las familias de los estudiantes.

Según esto último, se vislumbra un aporte social intrínseco con la elaboración de esta investigación, en vista que durante el proceso que reúne las diferentes actividades y proyectos que se generen por medio del trabajo interdisciplinar, se desarrollará en los estudiantes capacidades tales como: trabajar en equipo, la comunicación oral y escrita, el pensamiento

crítico, entre otras; las cuales son capacidades muy requeridas no solo en los contextos educativos o empresariales actualmente, sino también, en los ciudadanos de la sociedad actual, de ahí lo importante y relevante de la implantación de esta metodología.

Dadas las características del trabajo de investigación se eligió un enfoque de tipo observacional, con un diseño no experimental, siendo: de tipo descriptivo por el alcance; propositiva por el objetivo, por el lugar de campo, por el tiempo transversal. El estudio se realizó en una muestra no probabilística e intencional de un total de 36 estudiantes, el mismo que se dividió en 2 grupos; 1 grupo de estudio y 1 grupos de control. Los datos se recogieron a través de encuestas y entrevistas.

Al aplicar la metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de Electrónica General en estudiantes de 1ro de bachillerato técnico de la U.E. “Carlos Cisneros”, periodo 2021-2022, se buscó provocar de manera intencionada en el alumno procesos de investigación autónoma a pequeña escala para el aprendizaje de Electrónica General dentro de un proceso práctico y de resolución de problemas.

De esta manera los estudiantes fortalecieron el pensamiento crítico, impulsaron sus habilidades comunicativas lo cual a través de la experimentación en primera persona facilitó una mejora en la retención de los conceptos aprendidos a largo plazo y una creciente afinidad y apego por la figura profesional.

El estudio organiza su presentación en cuatro capítulos detallados a continuación:

**Capítulo I - La Situación Problemática y el Problema de Investigación**, en este capítulo se encuentra la situación problemática relacionada con el tema, de la cual se deriva la formulación del problema y las preguntas científicas, que brindan un punto de partida para la formulación de los objetivos de investigación.

**Capítulo II - Marco Teórico**, en el capítulo se describen los antecedentes de la investigación, la fundamentación teórica de las variables de estudio. Además, cuenta con hipótesis general y específica de la investigación; así como las variables de estudio.

**Capítulo III - Diseño Metodológico**, en este capítulo incluye el enfoque, tipo, diseño y nivel de investigación, además, la técnica y el instrumento de recolección de datos que se utilizó en el objeto de estudio, como también, la población y muestra, validación del instrumento, resultados y comprobación de hipótesis.

**Capítulo IV – Análisis de los Resultados**, en este capítulo se muestran los resultados de la aplicación de la encuesta realizada a los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico, FIP Electrónica de Consumo de la UE “Carlos Cisneros”. Así como se recopilan, procesan y analizan estos datos informativos.

**Capítulo V – Aplicación de la Estrategia Didáctica**, en este capítulo se encuentra la aplicación de la estrategia didáctica en la asignatura de Electrónica General, así también, la validación de la estrategia antes mencionada.

**Capítulo VI – Conclusiones y Recomendaciones**, se presentan las conclusiones de la investigación las cuales responden a los objetivos específicos y las recomendaciones a las conclusiones respectivamente.

A continuación, se relaciona la bibliografía citada y consultada y; por último, los anexos de los instrumentos de recolección de datos utilizados.

## CAPÍTULO I

### 1. PROBLEMATIZACIÓN

#### 1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El panorama educativo actual atraviesa una evidente e irrestricta transformación, razón por la cual se evidencian inconvenientes relacionados tanto a la enseñanza a cargo de los docentes, como al aprendizaje por parte de los alumnos. En cuanto al personal docente, la gran mayoría no están inmersos en las nuevas metodologías educativas que aporten significativamente a la formación académica de sus dirigidos y propicien una transición abordable hacia este nuevo escenario.

Por otra parte, los estudiantes no se involucran activamente en el proceso de aprendizaje producto de la carente utilización de recursos tecnológicos que motiven el desarrollo de nuevas competencias. Sumado a ello y por la naturaleza misma del currículo educativo; que, al ser cerrado y poco flexible, genera que el alumnado no sea capaz de asimilar criterios y conceptos fundamentales sobre Electrónica General lo cual ha provocado un desinterés generalizado en ellos.

Además, teniendo en cuenta que los vertiginosos cambios en las distintas áreas de ocupación del ser humano demandan que se formen personas competentes en el desarrollo de ciertas habilidades para afrontar estos nuevos desafíos, es pertinente adoptar metodologías que ayuden a la consecución eficiente de las mismas.

En la publicación de (Celis & González, 2021), se consideran los aportes de la metodología STEAM tanto a la interdisciplinariedad curricular como a las competencias docentes, concluyendo que la metodología STEAM permite la construcción de un conocimiento integral, complejo e interdisciplinar a través de metodologías activas que promueven el desarrollo del pensamiento crítico, creativo, reflexivo, lógico y sobre todo el desarrollo de los procesos cognoscitivos.

De esta manera, se entiende que la metodología STEAM ha sido capaz de incorporar nuevas perspectivas al modelo educativo tradicional siendo posible vislumbrar un cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje desde el nivel inicial hasta la educación superior.

En la publicación de (Chaldi & Mantzanidou, 2021), se detalla un proceso de aprendizaje real, con el fin de estudiar la robótica educativa para implicar a los alumnos en la educación mediante la metodología STEAM utilizando inicialmente un robot programable. Consiguiendo que los estudiantes desarrollen y dominen los conocimientos de programación e informática, el pensamiento algorítmico utilizando robots educativos, también construyeron su vocabulario y desarrollaron habilidades de comunicación.

Por lo tanto, el valor de la educación a través de metodologías como STEAM es innegable como medio para desarrollar las habilidades y competencias básicas de los jóvenes mejorando el proceso de aprendizaje, desarrollando habilidades comunicativas y resolviendo dificultades de la vida real.

En el trabajo de investigación de (García & Raposo, 2023), se ahonda en los beneficios que aporta el desarrollo de propuestas STEAM destinadas a jóvenes de edades comprendidas entre los 3 y los 16 años, señala que, “Los docentes que aplican proyectos STEAM, presentan una visión positiva del papel de este enfoque educativo, así como de sus potencialidades y beneficios en los procesos de enseñanza aprendizaje”.

En tal virtud, se puede apreciar que la aplicación y ejecución de propuestas STEAM involucra a los docentes de manera integral ya que son conscientes de la realidad educativa y buscan mejorarla a través de estas prácticas.

En el artículo de investigación de (Cifuentes & Caplan, 2020), se estudia el proceso de reproducir las experiencias exitosas de la STEAM Conference de los Estados Unidos, en una escuela rural en Cundinamarca - Colombia, determinan que: “Los estudiantes consideran importantes estas actividades ya que les permite aprender nuevos conceptos, utilizar herramientas y materiales de tecnología en actividades a las que nunca se habían enfrentado”. En consecuencia, se consigue despertar en los jóvenes el interés y la motivación en aprender de

una manera distinta, ayudados de la tecnología y guiados por medio de metodologías innovadoras como STEAM.

En el trabajo de investigación de (Zúñiga & Juca, 2020), se analiza las estrategias didácticas y las características en la educación STEM/STEAM y su impacto en el entorno educativo actual, permitiendo concluir que las estrategias didácticas y las características en la educación STEM/STEAM generan habilidades del siglo XXI, tornándose efectivas cuando el docente diseña adecuadamente cada uno de sus elementos para su correcta implementación. Por lo tanto, esta metodología STEAM permite al docente diseñar estrategias didácticas tomando en consideración los ambientes de aprendizaje, objetivos, contenidos y herramientas tecnológicas.

Bajo este contexto se busca provocar de manera intencionada en el estudiante procesos de investigación autónoma a pequeña escala para el aprendizaje de Electrónica General dentro de un proceso práctico, de diseño y de resolución de problemas. De esta manera los estudiantes fortalecen el pensamiento crítico, impulsan sus habilidades comunicativas lo cual a través de la experimentación en primera persona les facilita una mejora en la retención de los conceptos aprendidos a largo plazo y el amor por la figura profesional.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La finalidad de la presente investigación es conocer la trascendencia que tendrá la metodología STEAM como estrategia didáctica para la enseñanza de Electrónica General en los estudiantes de bachillerato técnico como parte de los criterios relacionados a “fortalecer y potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Sistema Educativo Nacional a través del incremento de prácticas innovadoras que integren la tecnología para empoderar el aprendizaje, el conocimiento y la participación” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017).

Es pertinente el abordaje de esta temática porque facilita la transición hacia el desarrollo y consecución de los aprendizajes significativos de los alumnos. Además, esta metodología innovadora fomenta en los estudiantes de bachillerato técnico ciertas habilidades del siglo XXI muy importantes como: la toma de decisiones y el trabajo en equipo y mejorará tanto la capacidad para la resolución de problemas como la capacidad comunicacional entre pares.

El principal aporte de la propuesta se centra en el desarrollo educativo del país, ya que al implementar la metodología STEAM como estrategia didáctica en la enseñanza de Electrónica General en los estudiantes de bachillerato técnico de una forma articulada, en donde todas las partes involucradas en el proceso educativo se adhieran, además de generar un impacto significativo en la institución educativa, involucrará a la institución con la comunidad y las familias de los estudiantes.

El presente trabajo de titulación será de gran utilidad para colegas docentes, teniendo en cuenta que el docente es una figura clave en la dinámica que se establece entre la enseñanza y el aprendizaje; ya que integra los contenidos científicos, tecnológicos, pedagógicos, estipulados en las planificaciones curriculares hasta su posterior ejecución en las aulas.

Los resultados finales que se obtengan producto del presente trabajo servirán como soporte para futuras investigaciones que busquen el mejoramiento y aseguramiento de la calidad educativa en el contexto local, nacional e internacional, ofreciendo alternativas útiles y prácticas que enriquezcan los procesos de aprendizaje.

### **1.3. PREGUNTAS CIENTÍFICAS**

- ¿Cuál es el grado de conocimiento que los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico tienen acerca de la asignatura de Electrónica General?
- ¿De qué manera la implementación de la estrategia didáctica basada en la metodología STEAM contribuye al avance cognitivo de los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico en el ámbito de la asignatura de Electrónica General?
- ¿Cuál es el aporte de la metodología STEAM como estrategia didáctica en la enseñanza de Electrónica General en los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico?

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Proponer la metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de Electrónica General en estudiantes de 1ro de bachillerato técnico de la U.E. “Carlos Cisneros”, periodo 2021-2022.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

Identificar el grado de conocimiento de la asignatura Electrónica General en los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico mediante la aplicación de una prueba diagnóstica.

Diseñar los componentes de la estrategia didáctica en base a la metodología STEAM para la enseñanza de la asignatura de Electrónica General.

Analizar el impacto de la metodología STEAM como estrategia didáctica en la enseñanza de la asignatura de Electrónica General en los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1. Internacional

La Metodología STEM surgió en el año 1990 en Estados Unidos fundamentada en la integración de varias ramas de conocimiento; ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas como una modalidad de enseñanza capaz de cubrir con las necesidades que demandaba el inicio de una revolución digital, adoptando seriamente la educación como una alternativa de progreso (Daz, 2019).

La introducción de las artes en el modelo STEM se institucionalizó en 2011 en Corea del Sur, con el objetivo de Potenciar la creatividad de los alumnos, un elemento que siempre ha tenido gran importancia en el país. De esta manera, STEAM es un nuevo paso capaz de integrar arte, ciencia y tecnología. Esto no solo es un motor para la innovación, sino que aún disciplinas diferentes de forma natural, impulsa el pensamiento lógico y facilita la asimilación de los conceptos científicos a través de situaciones cotidianas, demostrando que tienen aplicaciones reales fuera de la escuela.

En un primer trabajo de investigación con fecha 2022, cuyos autores Felicity McLure, Kok-Sing Tang & John Williams titulado *"What do integrated STEM projects look like in middle school and high school classrooms? A systematic literature review of empirical studies of iSTEM projects"*, presentan una revisión sistemática de la literatura que se enfoca en proyectos STEM/STEAM implementados en educación secundaria, la revisión se basa en estudios empíricos que describen en detalle las propuestas integradas de esta índole, para lo cual seleccionaron 25 estudios que cumplieran con los criterios de inclusión para su análisis. Las conclusiones principales de este documento señalan que:

- Los proyectos integrados de STEM/STEAM presentan gran potencial para incrementar el interés y la motivación de los estudiantes hacia las carreras de este tipo, además de mejorar sus habilidades cognitivas y no cognitivas.
- No obstante, también se identificaron desafíos para una implementación exitosa, tales como la limitación de tiempo en el currículo escolar, la falta de capacitación docente adecuada y la escasez de recursos financieros necesarios para su ejecución.
- Asimismo, se destacó la importancia de la utilización de métodos pedagógicos activos y colaborativos para maximizar su efectividad. Sugiriendo la necesidad de investigaciones adicionales que aborden la integración efectiva de las disciplinas STEM/STEAM en el aula, así como la medición del impacto a largo plazo en los estudiantes (McLure et al., 2022).

En un segundo trabajo realizado con fecha 2019 presentado por el autor Saiz Mendiguren Francisco Javier titulado “*Metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) aplicada a la óptica geométrica de la asignatura de Física de 2º Bachillerato*” destaca que tras los resultados más recientes del informe PISA los cuales han demostrado que los estudiantes están perdiendo interés en las materias de ciencias.

Como resultado, se han iniciado varias investigaciones para aumentar la motivación de los estudiantes hacia estas disciplinas. Siendo la propuesta de intervención CTS (Ciencia, tecnología y sociedad), la que busca contextualizar los contenidos de las asignaturas para que los estudiantes puedan ver su aplicación directa en su entorno. Para el efecto, se utilizará el método STEAM, el cual requiere que los estudiantes se involucren en su propio aprendizaje y sean autónomos. Las conclusiones de este estudio son:

- Tras la introducción de la metodología STEAM en el presente estudio, se puede observar que esta metodología se adapta a las nuevas necesidades de los estudiantes al ser una metodología activa en la que los alumnos asumen un papel protagonista en su propio proceso de aprendizaje, acercándose a las demandas del entorno laboral del siglo XXI.
- Para implementar con éxito estas metodologías, es fundamental seleccionar previamente las herramientas adecuadas que sirvan como recursos, permitiendo a los alumnos un aprendizaje autónomo e individualizado. Además, se requiere acompañar estas actividades con estrategias

de acomodación de conocimientos, las cuales se llevan a cabo en el entorno del aula (Saiz, 2019).

El artículo científico “*Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares*” de (Celis & González, 2021), presentado en la Revista Boletín REDIPE, tuvo como objetivo principal “Realizar una revisión sistemática de la literatura que permita la identificación de los aportes de la metodología STEAM en los procesos curriculares.”, dentro de las conclusiones se manifiesta que la metodología STEAM permite la construcción de un conocimiento integral, complejo e interdisciplinar a través de metodologías activas que promueven el desarrollo del pensamiento crítico, creativo, reflexivo, lógico y sobre todo el desarrollo de los procesos cognoscitivos.

El artículo científico “*STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales*” de los autores (Alvarado & Asinc, 2019), publicado en la revista digital Identidad Bolivariana del Instituto Tecnológico Bolivariano, cuyo objetivo general fue “Evidenciar la puesta en marcha exitosa de la educación con enfoque STEAM en algunas instituciones de distintas realidades educativas, aplicando el uso de las TIC y las metodologías activas desde las ciencias y el arte como un enfoque integrador de aprendizaje abierto y flexible para todo ámbito educativo”.

Dentro de las conclusiones se evidenció “Una alta motivación y mejor predisposición para aprender Matemática y Física; se logró una educación significativa y amigable; implementar entornos de aprendizaje inclusivos y cooperativos; despertar de la indagación, el afán por saber y aprender más; se logró colocar al estudiante como el sujeto activo de su aprendizaje; el error se ha considerado parte del aprender y no como fracaso.”

El artículo científico “*Experiencias STEAM en América Latina como metodologías innovadoras de educación*” de (Caplan & Segura, 2019), presentado en el I Simposio Gordon Institute, tuvo como objetivo principal “Utilizar experiencias dentro y fuera de la educación formal como estrategia de aprendizaje utilizando metodologías STEAM”, dentro de las conclusiones se manifiesta que “El uso de este tipo de estrategias permite rebasar entornos y acercar a los educandos a los contenidos de manera lúdica con un abordaje integral.”

### 2.1.2. Nacional

A nivel nacional, no se han encontrado investigaciones directamente relacionadas con el tema de estudio. Sin embargo, existen trabajos académicos que tratan temáticas similares. Por ejemplo, los autores Barrera Barrera Manuel Fernando y Barzola Quintero Erick Ricardo (2022) llevaron a cabo un estudio titulado *"Educación STEAM como metodología para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en primero A de bachillerato, UE "César Dávila Andrade"* para la Universidad Nacional de Educación, en el cual evaluaron a los estudiantes en la asignatura de física y detectaron dificultades en la asimilación y aplicación de conocimientos. Además, observaron la presencia de una metodología tradicional de enseñanza que no aprovechaba las ventajas de las metodologías activas contemporáneas, como la metodología STEAM.

Tras implementar la metodología STEAM en el contexto de la asignatura de física, específicamente en el tema del Movimiento Rectilíneo Uniforme, los autores concluyeron que dicha metodología demostró ser efectiva al potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje y estimular el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales en los estudiantes. Estos resultados sugieren que la implementación de la metodología STEAM puede ser beneficiosa en el ámbito educativo, permitiendo una mayor participación e involucramiento de los estudiantes en su propio aprendizaje, así como la aplicación de conocimientos en situaciones prácticas y la promoción del desarrollo de habilidades cognitivas y sociales (Barzola & Barrera, 2022).

Un segundo trabajo de Poveda Mora María Rosa (2020) *"Metodología STEAM para el aprendizaje significativo de la asignatura matemáticas. Programación en bloques con Scratch"* Universidad de Guayaquil, (Tesis de Licenciatura) dicho proyecto busca entender la aportación de la metodología STEAM al desarrollo del aprendizaje significativo en la asignatura de Matemáticas en vista de los resultados que evidencian niveles bajos en la resolución de problemas matemáticos.

Para el efecto se ha recopilado datos basados en un estudio desarrollado a los alumnos de noveno de educación básica del Colegio Fiscal "Vicente Rocafuerte" mediante la participación activa de los estudiantes al combinar diferentes elementos de la metodología STEAM. Consistiendo

de una investigación guiada en la que podrían hacer preguntas reflexivas y aplicar lo aprendido a través de una aplicación en programación de bloque con lenguaje Scratch con actividades para mejorar conocimientos en matemáticas y actividades introductorias a la robótica y la programación (Poveda, 2020).

El artículo científico *“Las estrategias didácticas y características en la educación STEM – STEAM”* de Zúñiga Tinizaray Fanny y Juca Aulestia Marcelo presentado en la revista *Tecnologías educativas y estrategias didácticas*, tuvo como objetivo examinar las estrategias didácticas empleadas en entornos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de habilidades STEM – STEAM. Esta investigación se llevó a cabo en el contexto universitario con los estudiantes de las carreras de Informática Educativa y Pedagogía de la Informática de la Universidad Nacional de Loja.

El instrumento utilizado fue diseñado considerando a los estudiantes y las estrategias didácticas relevantes, abarcando múltiples facetas que exploran las características de cada una de estas estrategias. Las estrategias didácticas contempladas incluyen el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Indagación, el Aprendizaje Basado en el juego - Gamificación y el Design Thinking. Como conclusión se plantea que la confrontación entre los conceptos enseñados por los docentes y las experiencias en el campo profesional brinda a los estudiantes herramientas analíticas y de razonamiento que serán empleadas en la resolución de futuros problemas. Esto implica abordar los aprendizajes desde la práctica, fortaleciendo los conocimientos con una retención a largo plazo, y generando aprendizajes de la mano de los conceptos teóricos y situaciones reales (Zúñiga & Juca, 2016).

### **2.1.3. Regional**

En el ámbito regional no se han hallado investigaciones que se enfoquen específicamente en el tema de investigación planteado, más sin embargo en el trabajo de Junta Andagana Fernando Vladimir (2022) *“Aplicación de la industria 4.0 en los procesos de enseñanza en la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica usando metodología STEAM.”* (Tesis de Ingeniería). Universidad Tecnológica Indoamérica de Ambato, el autor del estudio expone la implementación de la industria 4.0 en los procesos educativos de la carrera de

ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica a través de la metodología STEAM. El objetivo principal consiste en desarrollar y construir un robot educativo utilizando esta metodología que incorpore las características distintivas de la industria 4.0. Mediante un análisis exhaustivo de esta metodología como una herramienta para promover las carreras técnicas y el estudio de las ciencias exactas, se logró de manera exitosa la creación del robot educativo, el cual cuenta con un brazo manipulador y una plataforma móvil. Este enfoque integra diversos campos de estudio, como la ciencia y la ingeniería, con el propósito de ofrecer soluciones a problemas de la vida real. (Junta, 2022).

#### **2.1.4. Local**

A nivel local, no se han hallado investigaciones relacionadas directamente con las variables propuestas en este estudio, a continuación, se mencionan algunos ejemplos que guardan cierta correspondencia con el tema abordado:

En su trabajo de titulación los autores Flores Caiza Dennys Paúl y Méndez Aldás Gustavo Emiliano (2023) *“El Aula del Futuro para integrar el modelo STEAM en las instituciones educativas de Educación Básica”* concluyen que dicha propuesta educativa se desarrolló con base en la colaboración de docentes del sector y en el análisis de la investigación bibliográfica.

Esta investigación reveló varios elementos agrupados en tres aspectos principales: plan de innovación, arquitectura y pedagogía. Estos elementos proporcionan información sobre la metodología utilizada, los recursos empleados por los docentes, y permiten comprender su situación actual y las propuestas que plantean para el aprendizaje (Flores & Méndez, 2023).

En el trabajo de Rodríguez Angamarca Yadira del Rocío (2023) *“El modelo STEAM y la creatividad en estudiantes del primer año de la escuela general básica “Mercedes Amelia Guerrero”, durante el año lectivo 2021-2022”* la autora concluye que el modelo STEAM se ha evidenciado como un enfoque eficaz en la promoción del desarrollo de las habilidades creativas y críticas en los estudiantes. Su relevancia se fundamenta en su capacidad de adaptación, permitiendo establecer conexiones beneficiosas con los contenidos curriculares.

Asimismo, brinda al docente una amplia gama de recursos científicos y tecnológicos lúdicos que estimulan las capacidades de razonamiento lógico, memoria e ingenio de los niños mediante el juego (Rodríguez, 2023).

## **2.2. FUNDAMENTACIONES**

### **2.2.1. Fundamentación Legal**

La presente investigación se fundamenta en:

La Constitución Política del Ecuador, Título II Derechos, Capítulo I, Sección Quinta, Art. 26. La educación es un derecho fundamental y una responsabilidad ineludible del Estado que abarca toda la vida de las personas. Es considerada una prioridad en la política pública y requiere una inversión estatal significativa. Se entiende como un medio para garantizar la igualdad y la inclusión social, así como un requisito esencial para una vida plena y satisfactoria.

Tanto individuos, familias como la sociedad en su conjunto tienen el derecho y la obligación de participar activamente en el proceso educativo. Art. 27.- La educación se enfocará en el ser humano, asegurando su desarrollo integral, en concordancia con el respeto a los derechos humanos, la preservación del medio ambiente sostenible y la promoción de la democracia. Será una educación participativa, obligatoria, intercultural, democrática, inclusiva y diversa, orientada hacia la calidad y la calidez. Fomentará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz. Estimulará el pensamiento crítico, el aprecio por el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, así como el desarrollo de habilidades y capacidades para la creatividad y el trabajo (Constitución del Ecuador, 2008).

El Código de la Niñez y Adolescencia, Capítulo III Derechos relacionados con el desarrollo, Art. 37. Derecho a la educación Los menores y jóvenes tienen el derecho fundamental de acceder a una educación de excelencia. La educación pública se caracteriza por su carácter secular en todos los niveles, y es obligatoria hasta la finalización del décimo año de educación básica. Además, se garantiza la gratuidad de la educación hasta el nivel de bachillerato o su equivalente.

El Estado y los organismos competentes velarán por asegurar que los establecimientos educativos brinden servicios con equidad, calidad y puntualidad. Asimismo, se garantizará el derecho de los padres y madres a elegir la modalidad educativa que consideren más adecuada para sus hijos e hijas. (Código de la Niñez y la Adolescencia, 2003)

### **2.2.2. Fundamentación Epistemológica**

A nivel epistemológico la metodología STEAM se sustenta en una perspectiva constructivista del proceso de aprendizaje, la cual enfatiza la participación activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento. Esta metodología se caracteriza por la integración de diversas disciplinas, como la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas, con el objetivo de fomentar un enfoque educativo interdisciplinario y holístico. Al combinar estos campos del conocimiento, se busca potenciar la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes, promoviendo así una comprensión más profunda y significativa de los contenidos (Honey et al., 2014).

### **2.2.3. Fundamentación Filosófica**

La metodología STEAM tiene un fundamento filosófico que se basa en la idea de educar a los estudiantes para resolver problemas tecnológicos mediante la combinación de diferentes áreas del conocimiento. El enfoque STEAM es transdisciplinario, lo que significa que va más allá de los límites de las disciplinas tradicionales. Esta metodología se implementa en el aula siguiendo una serie de procesos de creación inspirados en el espíritu del movimiento (Santillán-Aguirre et al., 2019)

### **2.2.4. Fundamentación Pedagógica**

El enfoque STEAM no es simplemente un plan de estudios, sino más bien una mentalidad de aprendizaje basada en la auténtica integración transversal de diversas disciplinas. Se fundamenta en una integración auténtica y no debe limitarse a una colección de proyectos, sino más bien abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva orientada al desarrollo de habilidades.

La importancia del enfoque STEAM en el mundo actual radica en su capacidad para desarrollar habilidades de pensamiento crítico, habilidades que son cada vez más vitales en un mundo en constante cambio donde las tareas repetitivas son erosionadas por la tecnología y la externalización de servicios (Santillán-Aguirre et al., 2020).

### **2.2.5. Fundamentación Psicológica**

La metodología STEAM se fundamenta en diversos principios psicológicos que respaldan su enfoque educativo:

- **Aprendizaje activo y constructivismo:** La metodología STEAM se basa en la idea de que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando son activos en la construcción de su propio conocimiento. El enfoque constructivista enfatiza el papel activo del estudiante en la construcción de significados y la resolución de problemas (Piaget, 1972).
- **Promueve el aprendizaje colaborativo,** en el cual los estudiantes trabajan en equipo, compartiendo ideas y conocimientos, y aprenden unos de otros (Vygotsky, 1978).
- **Aprendizaje experiencial:** La metodología STEAM incorpora el aprendizaje experiencial, que se basa en la idea de que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes se involucran en experiencias prácticas y significativas (Kolb, 1984).

## **2.3.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

La presente investigación se sustenta en las siguientes bases científicas educativas:

### **2.3.1. STEAM.**

De acuerdo con (Yakman, 2008) STEAM es una propuesta educativa que fusiona y fomenta la interacción de los fundamentos de las áreas de conocimiento científico y técnico con las esferas artísticas de manera interdisciplinaria y multidisciplinaria. En el año 2008 se incluye el Arte por primera vez utilizando el término STEAM, ya que se considera al arte un área muy importante para que el estudiante potencie el pensamiento flexible, la creatividad y la innovación.

Anteriormente, se utilizaba el término STEM, que consiste en la metodología fundamentada en la integración de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, sin incluir el Arte. La importancia de la inserción de esa quinta rama radica en el fomento al desarrollo de la imaginación, la capacidad crítica, resolución de problemas, comunicación, colaboración; destrezas consideradas como piezas fundamentales en un modelo educativo de la enseñanza de la ciencia (Yakman & Lee, 2012).

Los autores (Meza & Duarte, 2020) determinan que STEAM es un método de enseñanza que busca proveer un mejor acceso a la información y fomentar la colaboración para la construcción de conocimientos. En la actualidad, el enfoque STEAM tiene una gran acogida mundialmente, debido a que es posible combinar las artes con la ciencia y la tecnología; lo cual, genera innovación y motivación, además de desarrollar habilidades y competencias a partir de las capacidades individuales de cada estudiante asociando el razonamiento lógico con la creatividad.

Según (Sevilla & Solano, 2020) STEAM tiene como propósito solucionar problemas a través de un enfoque multidisciplinario que busque aportar soluciones innovadoras y creativas, aprovechando las contribuciones de las llamadas TICS. La finalidad de STEAM radica en enriquecer las competencias y aptitudes de los agentes educativos para abordar la resolución de problemas, al tiempo que busca incrementar la motivación de los estudiantes hacia la ciencia y

la tecnología. Esto se logra mediante la adaptación de entornos educativos que generen oportunidades de aprendizaje, diseñadas para ofrecer experiencias educativas que se ajusten a las diferentes etapas de desarrollo cognitivo de los estudiantes (Santillán-Aguirre et al., 2019).

En dicho contexto se puede añadir que la metodología STEAM materializa, tanto en un enfoque teórico como práctico, la adquisición de conocimientos en diversas disciplinas y fusiona el plan de estudios a través de proyectos educativos que se originan desde un punto de partida inicial y avanzan hacia una meta predefinida. Es esencial comprender que la metodología STEAM emplea elementos educativos altamente distintivos, los cuales posibilitan el enfoque de los proyectos escolares desde una óptica que fomenta el pensamiento crítico. Estos elementos pueden ser objeto de evaluación y abarcan el diseño, la ejecución y los logros obtenidos en el proyecto STEAM.

#### **2.3.1.1.La Educación STEAM.**

Con el transcurso del tiempo, la educación ha ido cambiando a nivel mundial, poco a poco se ha ido incorporando nuevos métodos de aprendizaje donde el docente deja de ser el único aporte para la enseñanza de los estudiantes. La llegada de la tecnología ha sido la herramienta mediante la cual los estudiantes pueden interactuar, y abrirse al conocimiento (Mora, 2019).

De igual manera, la tecnología ha sido fundamental para el uso de la metodología STEAM, ya que potencia el aprendizaje activo convirtiéndose en un proceso que impulsa a los estudiantes a crear, investigar y reflexionar sobre determinados temas (Necuzzi, 2013).

Un rasgo distintivo asociado a la metodología STEAM es el aprendizaje como un proceso continuo, activo y dinámico, el cual se construye a medida que los estudiantes interactúan con la parte social y cultural. Los autores (Bonwell & James, 1991) exponen diferentes técnicas que consideran útiles para fomentar el aprendizaje activo, entre las cuales se encuentran: juegos de roles, simulaciones, debates, demostraciones, aprendizaje cooperativo y colaborativo, entre otros.

Dependiendo las técnicas que se usan el docente debe evaluar cual es la mejor que se adapta a las destrezas de sus estudiantes, para no tener complicaciones más adelante. Por tal motivo, los alumnos necesitan estar dirigidos tanto en sus actividades y reflexiones como también en su progreso y evolución (Huber, s/f).

Otro aspecto relevante es la orientación interactiva inherente a la metodología STEAM. Conforme (Saiz, 2019) ilustra, la metodología STEAM representa un enfoque de aprendizaje interactivo que convoca a los estudiantes a colaborar en conjunto, requiriendo la construcción de conexiones entre competencias, destrezas y esfuerzo mediante el intercambio de conocimientos, con el propósito de alcanzar de manera consensuada los objetivos trazados en el proceso educativo.

Otro aspecto fundamental es el colaborativo ya que el aprendizaje también es enriquecido por la interacción entre personas, desde la perspectiva Pensar- Comparar -Compartir. El aspecto motivacional es importante en el uso de la metodología STEAM, ya que permite desarrollar el interés, la curiosidad, satisfacción intelectual, el sentido de logro, atendiendo tanto al desarrollo cognitivo como afectivo de los estudiantes.

Asimismo, STEAM se nutre de diversas teorías educativas, tal como el Aprendizaje Basado en Proyectos, denominado ABP por sus siglas, lo cual permite posicionar de manera nítida los propósitos de la metodología STEAM en el proceso de aprendizaje (Doménech, 2019).

### **2.3.1.2.Componentes Característicos de la Metodología STEAM**

En concordancia con (Santillán-Aguirre et al., 2019) los componentes característicos más representativos de la metodología STEAM son:

**Figura 1.** Perfiles de Interés de la Educación STEAM



**Fuente:** Tomado de (Santillán-Aguirre et al., 2019)

En la Figura 1, ubica estos perfiles y los categoriza en componentes conceptuales que participan en los proyectos educativos, los cuales son sometidos a un análisis mediante investigación.

### **2.3.1.3. Disciplinas del Conocimiento en la Educación STEAM.**

**Ciencia:** Brinda apertura y flexibilidad para realizar actividades que ayuden a los estudiantes a aportar sus propias ideas, hacer preguntas, formular hipótesis y fortalecer el pensamiento científico (Kelley & Knowles, 2016).

**Tecnología:** Se le puede analizar de diferentes perspectivas como: desarrollador, usuario o analista. Los programas STEAM pretenden conseguir que los alumnos entiendan cómo funcionan las cosas y la forma en la que se puede mejorar el uso de las tecnologías, sin asociar a la tecnología únicamente como la informática (Bybee, 2010).

**Ingeniería:** Hace referencia al proceso de investigación, diseño, construcción; abordando problemas relacionados a la ciencia, la tecnología y las matemáticas). La ingeniería busca la solución a problemas derivado de un diseño o la evaluación de su funcionamiento (Kelley & Knowles, 2016).

**Matemáticas:** Se relaciona con la parte numérica, operaciones, cálculos, los cuales buscan generar conocimiento a partir de una fuente de información y ayudar a fomentar el razonamiento lógico y cuantitativo. (Yakman, 2008)

**Artes:** Esta disciplina está relacionada con la creatividad e imaginación de cada individuo, brindando la posibilidad de analizar aspectos expresivos de sus producciones artísticas y las de

otros. Dando la apertura de desarrollar un pensamiento crítico, reflexivo y creativo (Yakman, 2008).

#### **2.3.1.4. Campos de Desarrollo de la Metodología STEAM.**

La metodología STEAM muestra un desempeño óptimo en diversos campos de desarrollo, entre ellos la robótica, el diseño y la programación de aplicaciones, la comunicación y producción audiovisual.

**Robótica:** La robótica es una disciplina educativa que se ha concebido para su aplicación desde edades tempranas, para acercar a la niñez y juventud al mundo de la electrónica aplicada a los robots. En el contexto nacional, son escasas las instituciones educativas que integran este campo en sus programas curriculares, debido fundamentalmente a los costosos materiales que se requieren para la implementación de los proyectos.

**Diseño y programación de aplicaciones:** Este ámbito se orienta como una estrategia educativa aplicable principalmente en los niveles de bachillerato y nivel superior, dado que se requiere un conocimiento sustancial sobre lógica de programación.

**Comunicación y producciones audiovisuales:** Este campo se aborda de manera similar al anterior, enfocándose en niveles educativos de bachillerato y nivel superior, en base a los conocimientos y recursos disponibles de los alumnos.

**Juegos:** Este ámbito se concibe como una herramienta especialmente dirigida para la infancia. Esta premisa se aplica tanto en la educación inicial como en la preparatoria. La metodología STEAM en este contexto permite que el estudiante adquiera sus conocimientos de manera rápida y efectiva.

#### **2.3.1.5. Competencias y Dimensiones de la Metodología STEAM.**

La metodología STEAM presenta ciertas competencias y dimensiones fundamentales que se detallan a continuación:

**Tabla 1.** Competencias STEAM

COMPETENCIA	DIMENSIÓN
<p><b>Autonomía y Emprendimiento.</b> -Acometer y llevar adelante un proyecto o propósito por iniciativa propia.</p>	<p>-Aprender a aprender. -Autonomía y desarrollo personal. -Emprendimiento.</p>
<p><b>Colaboración y Comunicación.</b> -Alcanzar metas y objetivos, resolver situaciones, abordar problemas en grupo y compartir el conocimiento.</p>	<p>-Expresión y comunicación. -Trabajo colaborativo.</p>
<p><b>Conocimiento y uso de la Tecnología.</b> -Ser tecnológicamente cultos. -Entender y explicar los productos tecnológicos y saber utilizarlos, siendo conscientes de las precauciones y consecuencias de su uso.</p>	<p>-Cultura tecnológica. -Uso de productos tecnológicos.</p>
<p><b>Creatividad e Innovación.</b> -Resolver de forma original e imaginativa situaciones o problemas en un contexto dado.</p>	<p>-Creatividad -Innovación.</p>
<p><b>Diseño y Fabricación de Productos.</b> -Diseñar y construir objetos y aparatos sencillos con una finalidad previa, planificando la construcción.</p>	<p>-Diseño. -Fabricación. -Planificación y gestión.</p>
<p><b>Pensamiento Crítico.</b> -Interpretar, analizar y evaluar la veracidad de las afirmaciones y la consistencia de los razonamientos.</p>	<p>-Pensamiento lógico. -Pensamiento sistémico.</p>

<b>Resolución de Problemas.</b>	-Obtención y tratamiento de la
-Identificar, analizar, comprender y resolver	información.
situaciones problemáticas en las que la estrategia de	-Pensamiento computacional
solución no resulta obvia.	-Proceso de resolución de problemas.

---

**Fuente:** Adaptado de (Sánchez, 2019)

## **2.3.2. Enseñanza Aprendizaje**

### **2.3.2.1. Asignatura Electrónica General**

Dentro del plan de estudios del bachillerato técnico, esta asignatura se encuentra enmarcada en los módulos transversales de la figura profesional de Electrónica de Consumo. Estos módulos son abordados de manera conjunta con las materias de Electrónica Digital e Instalaciones Eléctricas Básicas; mediante un diseño curricular flexible y adaptable, permite ajustarlo según las particularidades de cada institución educativa y las necesidades de la comunidad. (MINEDUC, 2016)

#### **2.3.2.1.1. Contenidos y Destrezas de la Asignatura Electrónica General**

En primer año de bachillerato técnico, la asignatura de Electrónica General se desarrolla y enmarca dentro de los siguientes Hechos y Conceptos, además de las destrezas con criterio de desarrollo a continuación detalladas:

**Tabla 2.** Contenidos y Destrezas de la Asignatura Electrónica General

<b>HECHOS Y CONCEPTOS</b>	<b>DESTREZAS</b>
<b>Fundamentos de Electrónica</b>	
-Fenómenos eléctricos y electromagnéticos. Naturaleza de la electricidad. Principios físicos.	
-Magnitudes eléctricas y electromagnéticas. Unidades.	
-Circuitos en Corriente Continua y Alterna.	
-Aplicación de leyes y teoremas en el cálculo básico de circuitos.	
-Instrumentación básica para medidas eléctricas y electrónicas (multímetro, osciloscopio, analizador lógico, puntas de prueba, generador de funciones, entre otros).	-Aplicar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos en la elaboración de circuitos electrónicos conforme normas técnicas y de seguridad para equipos electrónicos.
<b>Semiconductores y Diodos</b>	
-Conductores, Aislantes y Semiconductores.	
-Tipos de Semiconductores.	-Aplicar leyes y teoremas eléctricos fundamentales realizando los cálculos necesarios para el análisis de circuitos eléctricos analógicos básicos en corrientes continua y alterna.
-El Diodo.	
-Rectificadores.	
-Circuitos básicos (compuertas lógicas).	
<b>Transistores</b>	
-El transistor (no polarizado y polarizado).	-Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes electrónicas, analógicas fundamentales, utilizando el instrumento y los elementos auxiliares apropiados en cada caso.
-Corrientes en el transistor y tipos.	
-Configuración, emisor, base y colector común.	
-Amplificadores en cascada.	

---

-Amplificadores de potencia.  
-Circuitos activos y pasivos.

-Revisar circuitos electrónicos analógicos, interpretando los esquemas de estos y describiendo su funcionamiento.

-Manipular las herramientas utilizadas en las operaciones de sustitución de soldadura de componentes en circuitos electrónicos, asegurando la calidad final de las intervenciones.

-Diagnosticar averías en circuitos electrónicos analógicos de aplicación general, empleando procedimientos sistemáticos y normalizados en función de distintas consideraciones.

### **Amplificadores Operacionales**

-Amplificador operacional de propósito general.

-Funcionamiento para corriente continua.

---

- Funcionamiento en CA.
- Amplificadores inversor y no inversor con amplificador operacional.
- Generadores de señal con amplificador operacional.

### **Optoacopladores**

- Características.
- Aplicaciones.

### **Montajes Básicos**

- Circuitos electrónicos de aplicación.
- Amplificadores de audio.
- Circuitos de control de potencia.
- Aplicaciones con circuitos integrados lineales.
- Equipos y receptores básicos de radio.

### **Sensores**

- Introducción y clasificación.
- Aplicaciones de los sensores (temperatura, presión y fuerza, caudal, desplazamiento, nivel, velocidad).
- Instalación y medidas de seguridad.

### **Diagnóstico de Averías**

- Procesos y técnicas asociados al diagnóstico de averías en circuitos electrónicos.
- Hardware y software utilizado en el proceso de diagnóstico de averías.

---

**Fuente:** Tomado de (MINEDUC, 2016)

### 2.3.2.2. STEAM Aplicada a la Electrónica General

La Electrónica General se aplica en una amplia variedad de campos, especialmente en la tecnología y las ciencias como el control automático, la robótica, la instrumentación entre otros. A menudo se enfoca en la elaboración de proyectos prácticos que suplan problemas reales, donde los estudiantes aprenden a diseñar, analizar y construir circuitos electrónicos, permitiéndoles desarrollar su pensamiento crítico, habilidades de resolución de problemas y el trabajo en equipo. La metodología STEAM promueve el uso de diversas herramientas y recursos que pueden ser aplicadas a la Electrónica General, las herramientas que se usen dependerán del contexto, de los objetivos de aprendizaje y recursos disponibles. A continuación, se mencionan las herramientas que se pueden utilizar:

**Kits de electrónica:** proporcionan una variedad de componentes electrónicos y una guía paso a paso para aprender y experimentar con circuitos electrónicos.

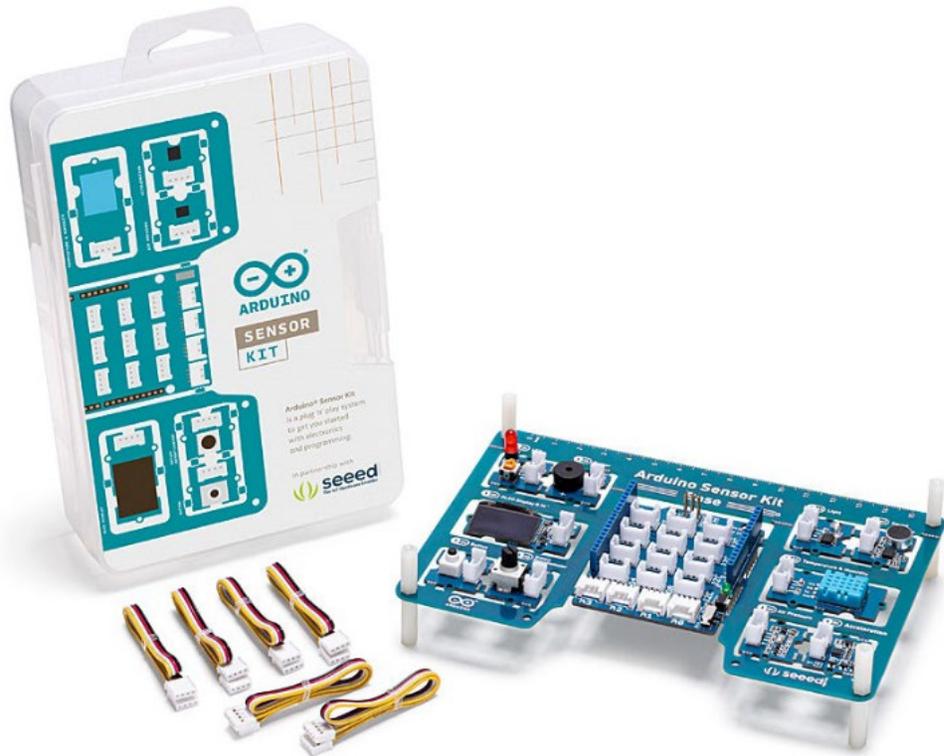
**Figura 2.** Arduino Starter Kit



**Fuente:** Tomado de <https://store-usa.arduino.cc/>

**Sensores y actuadores:** una amplia gama de sensores y actuadores, como sensores de luz, sensores de temperatura, motores y servos, son herramientas esenciales para crear proyectos interactivos y explorar conceptos electrónicos en el contexto STEAM.

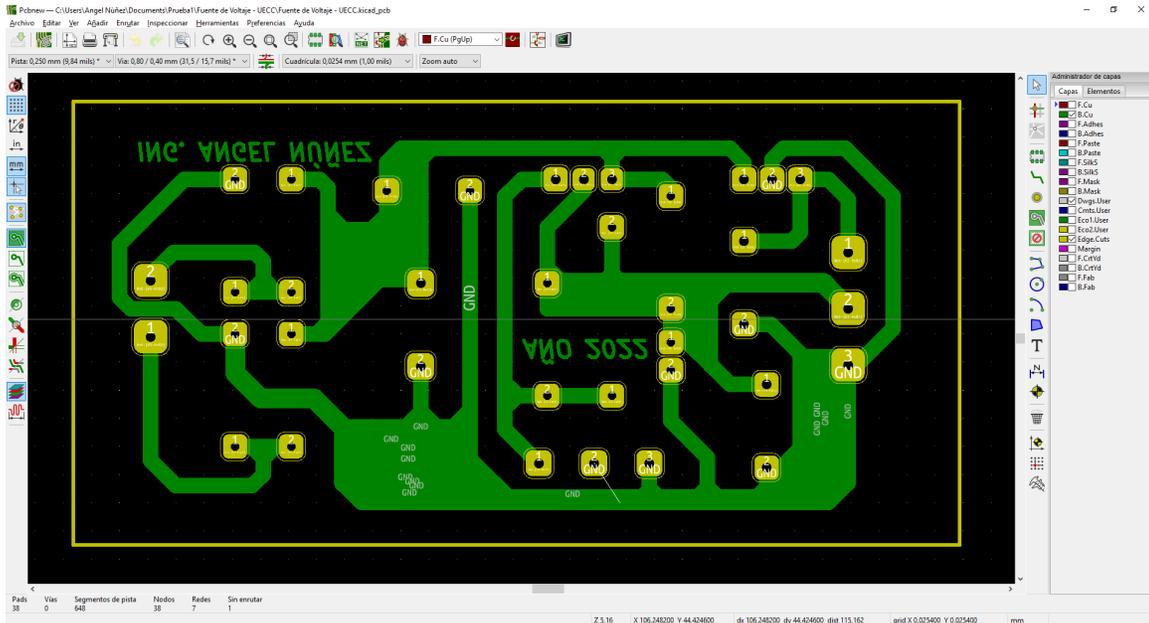
**Figura 3.** Arduino Sensor Kit



**Fuente:** Tomado de <https://store-usa.arduino.cc/>

**Software de simulación:** permiten a los estudiantes simular y probar circuitos electrónicos antes de construirlos físicamente. Estas herramientas son útiles para aprender y depurar diseños electrónicos.

Figura 4. Interfaz KiCad v5.1.10



Elaborado por: Angel Núñez.

**Plataformas de programación:** permiten a los estudiantes programar y controlar dispositivos electrónicos de distinta índole.

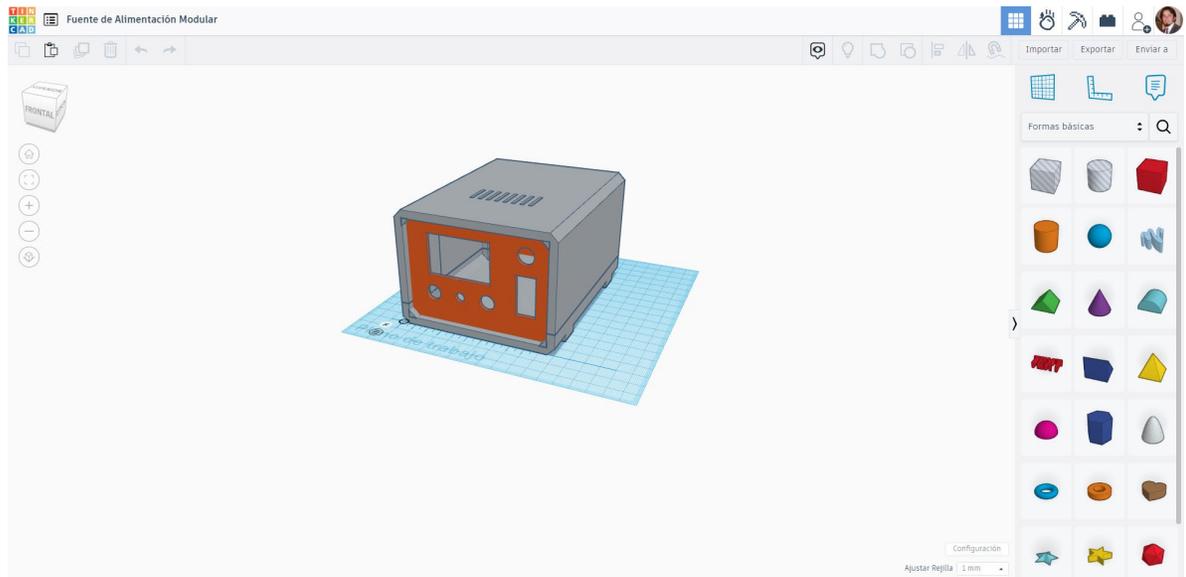
Figura 5. Interfaz IDE Arduino v1.8.16



Elaborado por: Angel Núñez.

**Software de diseño y modelado 3D:** los estudiantes pueden crear diseños de componentes electrónicos, carcasas de dispositivos y estructuras para sus proyectos.

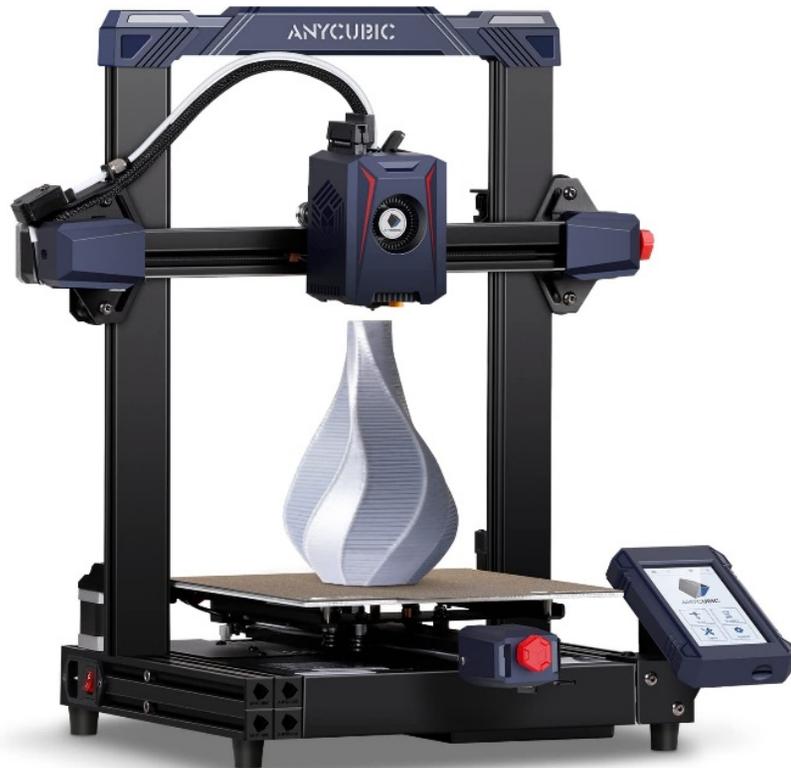
**Figura 6.** Interfaz Tinkercad



**Elaborado por:** Angel Núñez.

**Impresoras 3D:** permiten a los estudiantes materializar sus diseños en objetos tangibles. Pueden imprimir carcasas, soportes u otros componentes necesarios para sus proyectos electrónicos.

**Figura 7.** Impresora 3D Anycubic Kobra 2



**Fuente:** Tomado de <https://www.anycubic.com/products/kobra-2>

**Materiales de arte y manualidades:** en la parte artística de STEAM, se utilizan materiales como papel, cartón, pinturas, lápices de colores y otros recursos para la construcción de maquetas fomentando la creatividad y la expresión artística en proyectos relacionados con la electrónica.

#### **2.4. Sistema de Hipótesis**

**Hi:** La metodología STEAM como estrategia didáctica incide de manera positiva en la enseñanza de Electrónica General en los estudiantes Primero de Bachillerato Técnico de la U.E. “Carlos Cisneros”, periodo 2021-2022.

**Ho:** La metodología STEAM como estrategia didáctica no incide de manera positiva en la enseñanza de Electrónica General en los estudiantes Primero de Bachillerato Técnico de la U.E. “Carlos Cisneros”, periodo 2021-2022.

#### **2.5. Variables de Investigación**

**Variable Independiente:** Metodología STEAM.

**Variable Dependiente:** Enseñanza de Electrónica General

## 2.6.Operacionalización de Variables

### 2.6.1. Variable Independiente: Metodología STEAM

**Tabla 3.** Operacionalización de la Variable Independiente

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Metodología STEAM	Georgette Yakman (2008), señala que “STEAM es una metodología educativa que integra y promueve los principios de las áreas de aprendizaje científico-técnicas con las áreas artísticas de forma multidisciplinar interdisciplinar”.	Aprendizaje	Aprendizaje Concepto  Aprendizaje Multidisciplinar. Concepto	Interdisciplinar  Técnica: Evaluación de desempeño  Encuesta Instrumento: Rúbricas Cuestionario.

**Elaborado por:** Angel Núñez.

**2.6.2. Variable Dependiente:** Enseñanza de Electrónica General.

**Tabla 4.** Operacionalización de la Variable Dependiente

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Enseñanza de Electrónica General	La enseñanza de Electrónica General debe centrarse en el desarrollo de las competencias laborales que permitan a los estudiantes abordar, analizar y solucionar problemas cotidianos que requieran de la asignatura como fundamento tanto teórico como práctico. Para ello y mediante ciertas actividades específicas de aplicación para dicho módulo formativo, como la: “Construcción de fuente de voltaje regulable bipolar” potencia el trabajo en equipo, pensamiento lógico y crítico. (MINEDUC, 2016)	Teoría Fundamental sobre Electrónica	Enseñanza de Electrónica General	<p><b>Técnica:</b> Encuesta Cuestionario</p> <p><b>Instrumento:</b> Rúbricas Lista de Cotejo.</p>
		Montaje Práctico de Circuitos Electrónicos	Recursos tecnológicos para la enseñanza de Electrónica General	

**Elaborado por:** Angel Núñez.

## CAPÍTULO III

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de la Investigación

La investigación se llevó a cabo con un enfoque de tipo observacional, descriptivo, transversal ya que la data recolectada de las variables investigadas posibilitó la identificación de un contexto particular por medio de los conocimientos generados a través de la implementación de la metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de Electrónica General en estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la UE “Carlos Cisneros”.

Como técnica se aplicó una encuesta dirigida a una población de 36 estudiantes y un cuestionario de preguntas como instrumento, con la finalidad de determinar el grado de conocimientos sobre los contenidos correspondientes a la asignatura.

#### 3.2. Tipo de la Investigación

##### 3.2.1. Según el Propósito

Según el propósito se clasifica como un estudio de naturaleza aplicada, dado que se basa en enfoques y teorías de investigación fundamental para abordar un problema concreto. Específicamente, se utilizan métodos y conocimientos previos para abordar y resolver un desafío existente, con el objetivo de implementar con éxito la metodología STEAM dentro de la enseñanza de Electrónica General.

##### 3.2.2. Según el Nivel

Según el nivel se presenta como un enfoque analítico, ya que en el proceso se definieron variables de estudio y se formularon hipótesis con el fin de realizar un análisis detenido y riguroso. Se enmarca en un enfoque descriptivo, en el cual se llevó a cabo una detallada exposición y análisis de datos previos con el propósito de identificar factores, características y niveles de aprendizaje relacionados con la asignatura de Electrónica General en los estudiantes del Primer Año de Bachillerato Técnico de la FIP Electrónica de Consumo.

### **3.2.3. Según la Fuente**

Según la fuente se clasifica como bibliográfica ya que involucra la recopilación de información relacionada con la problemática de estudio a partir de una variedad de fuentes bibliográficas, tanto digitales como documentales. El propósito principal de esta recopilación es enriquecer y ampliar la base de conocimientos en el contexto de la investigación

### **3.2.4. Según el Tiempo**

Según el tiempo se caracteriza por ser de tipo transversal. Esto implica que se analizaron los datos recopilados de las variables en un período de tiempo específico con el propósito de verificar la hipótesis planteada.

## **3.3. Diseño de la Investigación**

La investigación se desarrolla mediante la selección de dos conjuntos de individuos: uno que se considera cuasi experimental y está expuesto a la acción de la variable independiente, y otro que actúa como grupo de control que no se ve afectado por esta variable. El propósito del grupo de control es asegurar la validez interna de la variable independiente, es decir, garantizar que los resultados de su aplicación se interpreten de manera precisa y valedera. En ambos grupos, se aplica un mismo instrumento de evaluación antes y después de la implementación de la variable independiente con el fin de evaluar las consecuencias de dicha intervención (Boatto & Bono, 2015).

En este contexto el trabajo de estudio se clasifica como cuasi experimental ya que implica la exposición de los sujetos a una intervención específica, la observación de sus respuestas y la contrastación de una hipótesis. Para ello se dividió en dos grupos de estudio: uno experimental y otro de control, el grupo experimental fue sometido a una evaluación tras la disertación de una clase normal, mientras que el grupo de control recibió una clase basada en la metodología STEAM y posteriormente la evaluación que fue aplicada a ambos grupos de manera idéntica, lo que permitió la comparación de datos de manera objetiva.

### **3.4. Métodos de la Investigación**

#### **3.4.1. Método Científico**

La aplicación de este enfoque involucró la ejecución de una serie de pasos en una secuencia organizada y metódica. Estos pasos posibilitaron la identificación de los eventos previamente establecidos, su comparación, la detección de problemas, la formulación de una hipótesis, la realización de experimentos y, finalmente, el análisis de los datos. Todo ello se llevó a cabo con el propósito de encontrar una solución potencial a la problemática planteada en el estudio.

#### **3.4.2. Método Hipotético - Deductivo.**

El método hipotético-deductivo se fundamenta en una hipótesis que puede originarse a partir de principios o leyes teóricas existentes o surgir a partir de observaciones prácticas. Utilizando esta hipótesis como punto de partida y siguiendo un razonamiento deductivo basado en reglas lógicas, se llega a nuevas conclusiones y predicciones que pueden ser sometidas a pruebas empíricas. La correspondencia entre estas conclusiones y predicciones con los hechos científicos observados permite verificar la validez de la hipótesis original, así como su conexión indirecta con los principios y leyes teóricas relacionadas de manera lógica (Hernández et al., 2014).

Se optó por emplear el método hipotético-deductivo en esta investigación, el cual consistió en analizar la situación de los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico, específicamente de la FIP Electrónica de Consumo de la U.E. “Carlos Cisneros”.

Este enfoque se basó en la hipótesis inicial planteada y permitió derivar conclusiones específicas que posteriormente fueron sometidas a pruebas experimentales. Es relevante destacar que este método organiza el conocimiento científico de manera integral, presentando una estructura jerárquica que abarca principios, leyes, conceptos y suposiciones.

### **3.5. Nivel de Investigación**

Se clasifica como investigación de nivel aplicado, ya que tiene como objetivo proporcionar una solución inmediata a un problema específico. Este problema se basó en los resultados

obtenidos previamente tras la aplicación de la metodología STEAM y su impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Electrónica General en los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico de la FIP Electrónica de Consumo en la UE “Carlos Cisneros”, durante el año lectivo comprendido entre 2021 y 2022.

### **3.6. Población y Muestra**

#### **3.6.1. Población**

La población de estudio la conformaron 36 estudiantes de 1RO “A” de Bachillerato Técnico de la Figura Profesional Electrónica de Consumo de la sección vespertina de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

#### **3.6.2. Muestra**

Para determinar la muestra se utilizó el método no probabilístico intencionado, considerando que la población es pequeña y se requiere adquirir los datos de todos los miembros de esta, la muestra la conformaron los 36 estudiantes de dicho paralelo que fueron obtenidos del sistema CAS del Ministerio de Educación con el fin de establecer relaciones entre las variables.

### **3.7. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos**

Para la recolección de los datos relacionados con las variables que forman parte de la presente investigación, se utilizaron las siguientes técnicas detalladas a continuación:

**Encuesta:** Se llevó a cabo la recopilación de datos a través de la aplicación de un cuestionario, el cual se utilizó para identificar las preferencias de los estudiantes. Los datos fueron obtenidos tras la administración de un banco de preguntas estandarizadas a los alumnos, posteriormente se sometieron a su debido procesamiento y respectivo análisis.

**Cuestionario:** Para recopilar la información, se empleó una evaluación de rendimiento académico en la asignatura de Electrónica General. Dicha evaluación se administró tanto al grupo cuasi experimental como al grupo de control, con el propósito de llevar a cabo la correspondiente comparativa entre ambos grupos sujetos de estudio.

### **3.8. Técnicas de Procedimiento Para el Análisis de Resultados**

Para el análisis de datos y la evaluación de la hipótesis, se empleó la técnica estadística de Pre-Test y Post-Test. Esta técnica se utiliza para estimar los valores de una población a partir de los datos recopilados de una muestra y, al mismo tiempo, para comparar dos medidas. Esta comparación se efectúa al analizar dos grupos en relación con una variable específica. Posteriormente, se procedió a la tabulación de los datos y a la presentación de los resultados mediante gráficos.

Estos resultados fueron esenciales para verificar la hipótesis planteada y permitieron derivar conclusiones y recomendaciones, las cuales sirvieron como base para la formulación de la propuesta y la identificación de posibles soluciones en el marco de esta investigación.

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como parte del desarrollo de este capítulo se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la FIP Electrónica de Consumo de la UE “Carlos Cisneros”. La encuesta constó de seis preguntas, que incluyeron cinco cuestionamientos teóricos y una pregunta de carácter práctico. La representación de los resultados de la encuesta se llevó a cabo utilizando el software Excel, lo que permitió la creación de gráficos, tablas estadísticas y el análisis individual de cada pregunta.

Estos resultados sirvieron de base para respaldar la formulación de la propuesta metodológica, que implica el desarrollo de un instrumento educativo que abarca los temas correspondientes a un bloque de contenidos de la asignatura de Electrónica General para el primer año de Bachillerato Técnico, siguiendo las directrices y lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación

#### 4.1.Resultado de la Encuesta Aplicada a los Estudiantes

Dando continuidad a lo mencionado anteriormente y en lo que respecta a la metodología utilizada para la recopilación de datos, se elaboró y puso en práctica el siguiente plan:

- Socialización de la intervención pedagógica a las autoridades del plantel educativo.
- Introducción y obtención del consentimiento informado de los tutores legales de los estudiantes.
- Creación y validación de los cuestionarios utilizados para recopilar información.
- Implementación de los cuestionarios de acuerdo con el proceso establecido.
- Socialización de la intervención pedagógica a los estudiantes inmersos en la investigación.
- Ejecución de la metodología STEAM con las guías de desarrollo correspondientes.
- Selección de los procedimientos para analizar e interpretar los resultados obtenidos.
- Evaluación de los resultados estadísticos con el fin de identificar patrones o relaciones clave según los objetivos e hipótesis planteados.

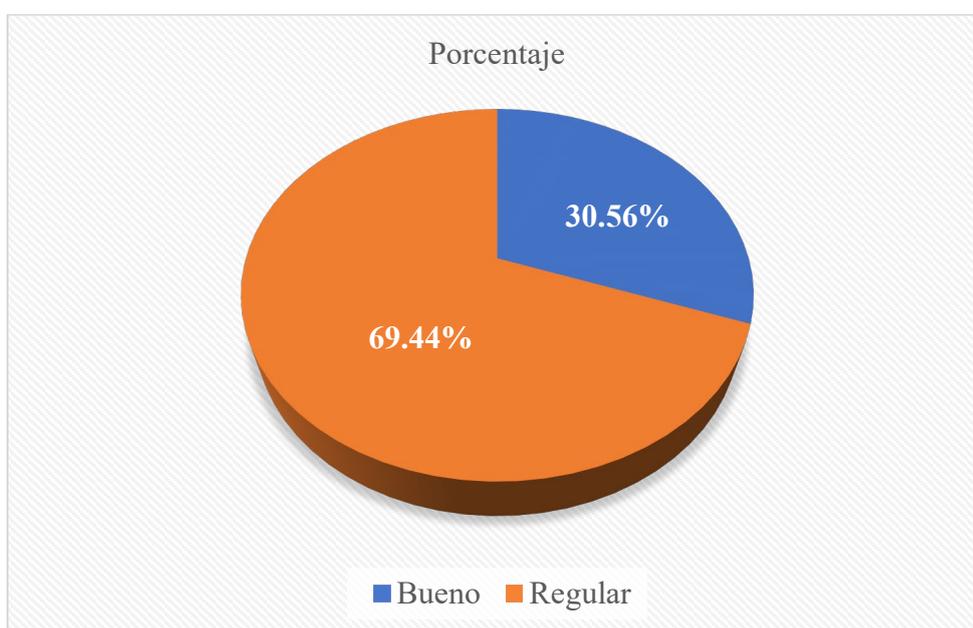
## 4.2. Interpretación y Valoración de Resultados.

**Tabla 5.** Nivel de Conocimientos Pre-Test Evaluación Diagnóstica

<b>Nivel Pre-Test</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Bueno</b>	11	30.56%
<b>Regular</b>	25	69.44%
<b>Total</b>	36	100.00%

**Elaborado por:** Angel Núñez.

**Gráfico 1.** Nivel de Conocimientos Pre-Test Evaluación Diagnóstica



**Elaborado por:** Angel Núñez.

**Análisis:** Luego la aplicación del instrumento evaluación 36 estudiantes pertenecientes al paralelo “A” de Primer Año de Bachillerato Técnico en la asignatura de Electrónica General, se concluye que el 69,44 % al tener una nota regular están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 30,56 % al tener una respuesta buena, alcanzarían los aprendizajes requeridos, y. Con estos datos se puede definir que 25 de 36 estudiantes presentan un promedio inferior a 7 puntos sobre 10.

**Tabla 6.** Nivel de Conocimientos Pre-Test por Sexo

Nivel Pre-Test		Sexo		
		Femenino	Masculino	Total
<b>Bueno</b>	f	2	9	11
	%	28.57%	31.04%	30.56%
<b>Regular</b>	f	5	20	25
	%	71.43%	68.96%	69.44%
<b>Total</b>	f	7	29	36
	%	100.00%	100.00%	100.00%

**Elaborado por:** Angel Núñez.

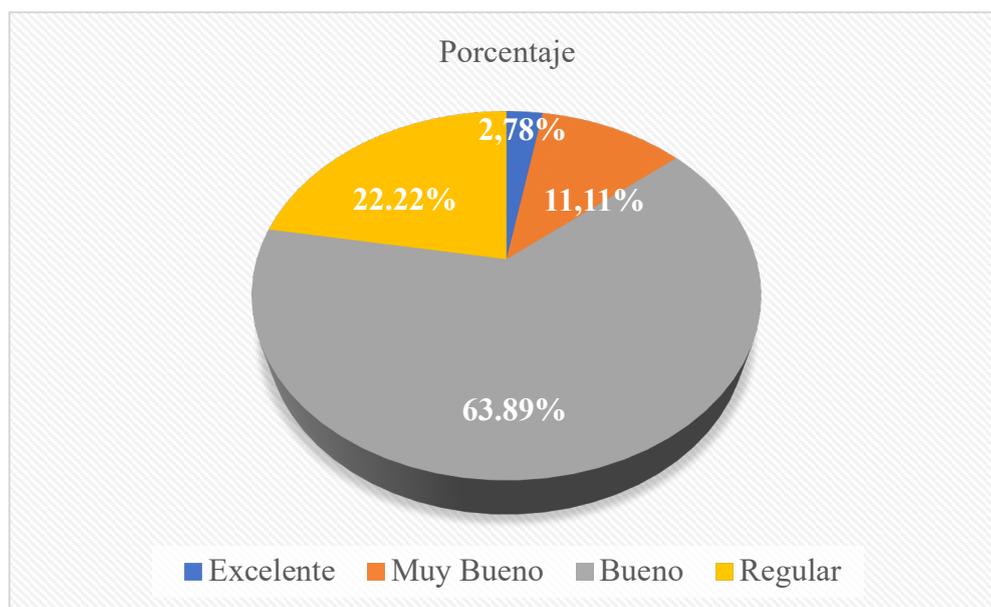
**Análisis:** La respuesta de nivel de conocimiento alcanzado mediante el Pre-Test mostró un conocimiento entre bueno y regular y denotó además que los valores porcentuales entre hombres y mujeres fue casi similar entre la categoría de sexo.

**Tabla 7.** Nivel de Conocimientos Post-Test

Nivel Post-Test	Frecuencia	Porcentaje
<b>Excelente</b>	1	2.78%
<b>Muy Bueno</b>	4	11.11%
<b>Bueno</b>	23	63.89%
<b>Regular</b>	8	22.22%
<b>Total</b>	36	100.00%

**Elaborado por:** Angel Núñez.

**Gráfico 2.** Nivel de Conocimientos Post-Test



**Elaborado por:** Angel Núñez.

**Análisis:** Luego de la aplicación de la clase con metodología STEAM se encontró que el Post-Test de los 36 estudiantes pertenecientes a un paralelo “A” de Primer Año de Bachillerato Técnico en la asignatura de Electrónica General, mostró que el 22,22 % obtuvieron una respuesta regular y estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes, el 63,89 % obtuvieron una nota buena y alcanzarían los aprendizajes requeridos, el 11,11% obtuvieron una respuesta de muy bueno y dominarían los aprendizajes requeridos y 2,78 % al tener una respuesta excelente, superarían los aprendizajes requeridos.

**Tabla 8.** Nivel de Conocimientos Post-Test por Sexo

Nivel Post test		Sexo		
		Femenino	Masculino	Total
<b>Excelente</b>	f	0	1	1
	%	0.00%	3.44%	2.78%
<b>Muy Bueno</b>	f	1	3	4
	%	14.28%	10.34%	11.11%
<b>Bueno</b>	f	3	20	23
	%	42.86%	68.98%	63.89%
<b>Regular</b>	f	3	5	8
	%	42.86%	17.24%	22.22%
<b>Total</b>	f	7	29	36
	%	100.00%	100.00%	100.00%

**Elaborado por:** Angel Núñez.

**Análisis:** De igual forma en el caso de la relación de nivel de conocimiento por sexo, se denota un incremento en el número de estudiantes que alcanzaron los aprendizajes de manera sustancial, y se pudo evidenciar que este porcentaje es mayoritario para el sexo masculino.

### 4.3. Prueba de Hipótesis

#### a) Planteamiento de la Hipótesis

$H_0$ = No existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento antes y después de la aplicación de la metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de Electrónica General.

#### b) Especificación del nivel de significancia y determinación del Estadístico de Prueba

IC= 95%

Error= 5%

#### c) Decisión

Si  $p < 0,05$  rechaza  $H_0$

#### d) Prueba estadística

**Tabla 9.** Contingencia

Nivel Pre-Test	Nivel Post-Test		Total
	Bueno	Malo	
Bueno	21	0	21
Malo	8	7	15
Total	29	7	36

**Elaborado por:** Angel Núñez.

**Tabla 10.** Prueba Chi Cuadrado

Nivel Pre-Test	Nivel Post-Test	
	Bueno	Malo
Bueno	$\frac{29 \times 21}{36} = 16,91$	$\frac{21 \times 7}{36} = 4,08$
Malo	$\frac{29 \times 15}{36} = 12,08$	$\frac{15 \times 7}{36} = 2,91$

Elaborado por: Angel Núñez.

**e) Cálculo de Chi Cuadrado**

$$\chi^2_{calculado} = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

$$\chi^2_{calculado} = \frac{(21 - 16,91)^2}{16,91} + \frac{(0 - 4,08)^2}{4,08} + \frac{(8 - 12,08)^2}{12,08} + \frac{(7 - 2,91)^2}{2,91}$$

$$\chi^2_{calculado} = 12,140$$

**e) Chi Crítico**

$$\alpha = 0,05$$

$$n = (\# \text{ filas} - 1) \times (\# \text{ columnas} - 1)$$

$$n = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$$

$$\chi^2_{crítico} = \chi^2_{n; \alpha}$$

$$\chi^2_{crítico} = \chi^2_{1; 0,05}$$

$$\chi^2_{crítico} = 3,841$$

$$\chi^2_{calculado} > \chi^2_{crítico} \rightarrow 12,140 > 3,841$$

**g) Conclusión:** El valor de  $\chi^2_{calculado}$  fue mayor que  $\chi^2_{crítico}$  por tanto se concluye que existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento antes y después de la aplicación de la metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de Electrónica General. Por tanto, el impacto de la metodología STEAM diseñada incrementó de forma significativa el aprendizaje de los estudiantes.

## CAPÍTULO V

### 5. PROPUESTA ALTERNATIVA

#### 5.1. Título

La metodología STEAM como estrategia didáctica para la enseñanza de Electrónica General

#### 5.2. Objetivo.

Elaborar una guía didáctica, que adopte la metodología STEAM para la enseñanza de Electrónica General en los estudiantes de Primer año de Bachillerato Técnico, FIP Electrónica de Consumo de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

#### 5.3. Dirigido

Estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico, FIP Electrónica de Consumo

#### 5.4. Asignatura

Electrónica General

#### 5.5. Introducción

Durante el proceso enseñanza-aprendizaje de Electrónica General, los estudiantes no se involucran activamente producto de la carente utilización de recursos tecnológicos que motiven el desarrollo de nuevas competencias y por la naturaleza misma del currículo educativo; que, al ser cerrado y poco flexible, genera que el alumnado no sea capaz de asimilar criterios y conceptos fundamentales sobre Electrónica General, lo cual ha provocado un desinterés generalizado en ellos.

Bajo este contexto, se presenta una “Guía para el docente”, para la FIP Electrónica de Consumo como propuesta, con la finalidad que sea utilizado para aplicar la metodología STEAM en la enseñanza de los contenidos de la asignatura Electrónica General. De este modo, se plantea el diseño de esta metodología innovadora que contenga un bloque de contenidos correspondientes a una unidad del enunciado general del currículo de la figura profesional provisto por el ministerio de educación, dentro de estos contenidos se presenta

el criterio de evaluación, así como las destrezas con criterio de desempeño, presentan imágenes y ejemplos de aplicación, así como un glosario de términos para ayuda de los estudiantes.

## **5.6.Marco Referencial**

### **5.6.1. STEAM.**

Para los autores (Comer et al., 2013) STEAM se caracteriza por un enfoque educativo interdisciplinario que supera las fronteras convencionales que la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas pudieren haber establecido, incorporando en sus dinámicas todas las áreas del plan de estudios, estableciendo conexiones significativas con el entorno real a través de experiencias educativas puntuales y pertinentes para los educandos.

La metodología STEAM implica el refuerzo de enfoques interdisciplinarios y el reconocimiento de la importancia de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. Además, promueve el fortalecimiento de procesos de diseño y resolución de problemas mediante la ingeniería, incorporando las aportaciones éticas, estéticas, creativas y comunicativas de las humanidades.

### **5.6.2. Componentes STEAM.**

**Ciencia.** Son los campos del conocimiento que se enfocan en comprender aspectos relacionados con los fenómenos naturales, incluyendo sus causas, efectos y comportamientos, etc. Fortalecen el pensamiento científico y aportan una base metodológica como lo es el método científico.

**Tecnología.** (UNESCO, 1983) en su definición de tecnología, la describe como un conjunto de dispositivos, habilidades y conocimientos (techné) empleados por las personas para llevar a cabo creaciones. Esta definición de amplio alcance permite comprender que la tecnología no se limita exclusivamente a dispositivos electrónicos o digitales, sino que abarca un amplio espectro de aplicaciones y conocimientos.

**Ingeniería.** La ingeniería, en lugar de ser una asignatura específica, alude al procedimiento de indagación, concepción, construcción y funcionamiento de cualquier dispositivo que,

haciendo uso de los recursos naturales, resuelve un dilema o atiende a una necesidad de la humanidad.

**Artes.** Las artes desempeñan un papel esencial en la educación, contribuyendo al desarrollo de individuos con habilidades creativas e innovadoras. Esto facilita una visión integral que capacita para abordar desafíos y problemas de manera más completa. A través de esta perspectiva triple, se estimulan en los estudiantes tanto el análisis cualitativo como las destrezas comunicativas.

**Matemáticas.** Las matemáticas engloban una disciplina que se enfoca en el estudio de números, relaciones simbólicas y la identificación de patrones. Este campo abarca diversas ramas como la aritmética, el álgebra, la geometría, la trigonometría, el cálculo, las proporciones, las mediciones, la estadística, la probabilidad, así como el análisis e interpretación de datos.

Las matemáticas desempeñan un papel fundamental al promover la capacidad de abstracción en los estudiantes y contribuir al desarrollo del razonamiento lógico y cuantitativo.

### **5.7. Metodología Aplicada.**

Esta metodología se implementa mediante entornos educativos conocidos como **makerspaces**. Para (Johnson et al., 2015), los makerspaces son espacios de taller informales que se encuentran en la comunidad o instituciones educativas, donde las personas se congregan para colaborativamente crear prototipos o productos de bricolaje DIY (do it yourself).

El enfoque STEAM, contribuye significativamente al fortalecimiento de diversas habilidades como:

- El pensamiento sistémico
- La solución de problemas
- La creatividad
- La indagación
- La colaboración

Integrado con metodologías activas y técnicas como; el Aprendizaje Cooperativo, la Gamificación, Flipped Classroom, el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Basado en Proyectos.

### **5.7.1. Aprendizaje Colaborativo**

De acuerdo con (Castellano & Dominino, 2011) este enfoque de aprendizaje, en contraposición a los enfoques competitivos e individualistas, promueve la colaboración en grupo como una estrategia para mejorar el aprendizaje de cada individuo y el de sus compañeros.

En este modelo, se persigue un doble propósito: adquirir los conocimientos y objetivos establecidos en la tarea asignada y garantizar que todos los miembros del grupo alcancen dicho objetivo.

### **5.7.2. Gamificación**

La gamificación según (Zichermann & Cunningham, 2011), consiste en la aplicación de principios y elementos del diseño de videojuegos en contextos que no son inherentemente juegos, con el propósito de aumentar el atractivo, la motivación y el interés de un producto, servicio o aplicación. En el ámbito educativo, la gamificación se está empleando tanto como un recurso de enseñanza en diversas áreas y asignaturas, así como para fomentar actitudes colaborativas y el estudio independiente.

En realidad, no debe ser considerada simplemente como un procedimiento institucional, sino más bien como parte integral de un proyecto pedagógico contextualizado, con un significado profundo y que transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **5.7.3. Flipped Classroom**

Para (Aguilera Ruiz et al., 2017) la metodología Flipped Classroom es inherentemente innovadora ya que cuestiona el sistema educativo convencional al proponer una inversión en la forma en que se solían abordar las clases. Este enfoque radical implica que los estudiantes estudien y se preparen para las lecciones por su cuenta, accediendo a los contenidos del curso desde sus hogares.

Luego, en el aula, realizan tareas, interactúan y participan en actividades más colaborativas, como el análisis de ideas, debates y trabajo en grupo, todo ello respaldado de manera significativa por las nuevas tecnologías y con la guía del profesor.

#### 5.7.4. Aprendizaje Basado en Problemas

(Barrows, 2008) describe el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como un enfoque educativo que se fundamenta en la utilización de problemas como punto de partida para la adquisición y consolidación de nuevos conocimientos. Destacan sus características fundamentales:

- El aprendizaje se centra en el estudiante.
- El aprendizaje se genera mediante pequeños grupos pequeños de estudiantes
- Los docentes son guías y/o facilitadores.
- Los problemas sirven como un medio para cultivar habilidades en la resolución de problemas.

#### 5.8. Beneficios de la Metodología STEAM.

Existen diversas formas de aprovechar los enfoques STEAM como estrategias efectivas para promover la tendencia STEAM a nivel global.

El objetivo común es facilitar un mejor entendimiento y empoderamiento de los estudiantes, lo cual puede variar según el contexto, la implementación de cada organización, educador o estudiante, y la experiencia de los diferentes beneficios de diversas maneras. En este sentido (Kwan & Tak-Ming Wong, 2021) proponen el siguiente cuadro comparativo:

**Tabla 11.** Beneficios Enfoque STEAM

<b>PRETENDE SER</b>	<b>PRETENDE INTEGRAR</b>
-Creativos	-La creatividad.
-Interdisciplinarios	-Las habilidades de pensamiento crítico.
-Flexibles	-La curiosidad.
-Relevantes para los estudiantes	-Un cambio de actitud de cara al aprendizaje.
-Inclusivos	-Las habilidades de colaboración.
-Prácticos	-La confianza.

-Participativos  
-Divertidos

-La colaboración.

---

**Fuente:** Tomado de (Kwan & Tak-Ming Wong, 2021)

Los proyectos teórico-prácticos se desarrollan mediante el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos y flipped classroom. Los tiempos de ejecución están diseñados para ser trabajados por semanas, en las cuales los docentes recibirán los avances recurrentes de los trabajos.

### **5.9. Equipos Cooperativos.**

Para la formación de los equipos cooperativos se requiere un mínimo 2 y un máximo de 4 personas, para la distribución de los integrantes se debe considerar que: al menos uno de los estudiantes cuente con acceso a internet y computador, otro estudiante tenga la posibilidad de conectividad a redes sociales a través del smartphone o una tablet y otro estudiante que no cuente con ningún acceso a conectividad.

En el caso que ciertos equipos cooperativos no cuenten con conectividad alguna, el docente elaborará una ficha pedagógica como apoyo en algunas actividades que requieren investigar o averiguar sobre algún tema (MINEDUC, 2016).

#### **5.9.1. Roles.**

Para este apartado según la (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2021) cada miembro del equipo cooperativo debe cumplir con uno de los siguientes roles:

**Líder del proyecto:** Es quien encabeza el proyecto, revisa fechas de entrega, fomenta la realimentación y reflexiones sobre el trabajo realizado, presenta los avances, revisa pendientes, apoya los demás roles, distribuye el trabajo de acuerdo con las habilidades de los demás y tiene responsabilidad en todos los demás campos de ejecución del proyecto.

**Diseñador y creativo:** Es quien se encarga de crear y diseñar los prototipos en 2D o 3D, tendrá la capacidad de plasmar las ideas de los demás y las suyas, convirtiéndolas en un producto tangible. Ayuda a resolver problemas cualitativos.

**Operador de cálculos:** Es quien desarrolla los procesos lógicos-matemáticos, realizar operaciones matemáticas, entender fenómenos científicos. Ayuda a resolver problemas cuantitativos.

**Buscador:** Es quien busca e identifica toda la información válida y correcta de diferentes fuentes o recursos. Se encarga de consultar e investigar sobre el tema que le asignen. Ayuda a brindar y discriminar información para resolver problemas cuantitativos y cualitativos.

#### **5.10. Tema a Desarrollar.**

En este apartado se detalla el tema central del proyecto.

#### **5.11. Mapa Curricular STEAM.**

Contiene los elementos curriculares a los que hace referencia el proyecto.

#### **5.12. Entregables.**

Durante la duración del proyecto, cada semana los estudiantes deberán enviar los avances de las actividades, de manera virtual o física según las particularidades del estudiante y criterio del docente.

#### **5.13. Rúbrica de Evaluación.**

El objetivo de la rúbrica de evaluación es asociar las DCD (destrezas con criterios de desempeño) a los componentes de estudio, estableciéndose de tal forma, que, sometidos a una graduación, permitan comprobar el nivel de desarrollo de las temáticas planteadas (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2021).

Para la evaluación del proyecto se presentan dos rúbricas, las cuales guardan dependencia mutua. La primera rúbrica indica la escala de desempeño del estudiante durante la realización, ejecución y entrega final del proyecto interdisciplinar (MINEDUC, 2016).

**Figura 8.** Escala de Desempeño del Estudiante

Escala	Da cuenta de
Muy superior	El desempeño del estudiante demuestra apropiación y desarrollo de los temas estudiados en relación con el indicador de evaluación de manera muy superior a lo esperado.
Superior	El desempeño del estudiante demuestra apropiación y desarrollo de los temas de estudio en su totalidad en relación con el indicador de evaluación.
Medio	El desempeño del estudiante demuestra una apropiación y desarrollo aceptable, aunque se evidencian algunas falencias en los temas de estudio con relación al indicador de evaluación.
Bajo	El desempeño del estudiante demuestra falencias y vacíos en la apropiación y desarrollo de las temáticas estudiadas en relación al indicador de evaluación.

**Fuente:** Tomado de (MINEDUC, 2016)

La segunda rúbrica, donde se evidencia los aspectos a evaluar, donde se presenta el indicador de evaluación y el nivel de desempeño del estudiante en cada uno de los componentes STEAM también permite evaluar la parte formativa del equipo cooperativo (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2021). El estudiante solo tendrá acceso a la primera parte de la rúbrica que tiene que ver con el desempeño en el proyecto.

**Figura 9. Rúbrica de Evaluación Extendida**

Aspectos a evaluar			Nivel de desempeño			
Indicadores de evaluación			Muy superior	Superior	Medio	Bajo
Componentes y Destrezas	S	Comprende el proceso de adquisición de los fotones para su absorción y su transformación a energía eléctrica en los componentes de la energía solar.				
	T	Consulta y analiza la información obtenida de distintas fuentes, extrayéndola de manera rigurosa y confiable en relación al estudio de dispositivos electrónicos con aplicaciones reales como las celdas solares.				
	E	Plantea y construye planos y maquetas simulando un sistema de energía solar basado en los procesos de las energías renovables.				
	A	Selecciona y evalúa los recursos más adecuados para el diseño y la documentación del proyecto.				
	M	Realiza cálculos básicos de adición y producto entre funciones reales determinando los resultados como viables o no en la proyección y planeación del proceso de creación en relación al proyecto de las energías renovables.				
Aspectos Formativos	Trabajo cooperativo	Es respetuoso con su área de trabajo, materiales, su proceso y el de sus compañeros.				
		Demuestra compromiso y puntualidad en la realización y entrega del proyecto.				
		Durante el desarrollo y presentación del proyecto intervienen todos los miembros del grupo participando activamente y en igual medida.				
	Co-evaluación	Acepta y considera las opiniones del resto del grupo con respeto y tolerancia.				
		Es responsable y comprometido con su labor asignada dentro del proyecto valorando específicamente el esfuerzo individual y colectivo.				
		Forma parte activa de las dinámicas establecidas por el grupo generando propuestas que mejoran el aprendizaje cooperativo.				
	Autoevaluación	Analizo la información obtenida de fuentes consultadas extrayéndola de manera rigurosa y ordenándola sistemáticamente.				
		Realizo valoraciones y emito juicios en relación al tema de estudio de forma respetuosa y pertinente de manera que aportan al desarrollo del proyecto.				
		Participo activamente en la exposición del proyecto presentando los principales hallazgos de manera clara, rigurosa y coherente.				

**Fuente:** Tomado de (MINEDUC, 2016)

Cabe anotar que los indicadores de evaluación son consecuentes con las DCD planteadas en el mapa curricular STEAM.

Finalmente en concordancia con (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2021) es recomendable hacer la evaluación de objetivos y habilidades en diferentes sesiones. Elegir qué evaluar y cómo, según los objetivos y metas propuestas. La evaluación cuenta principalmente con dos propósitos dentro de la educación: ayudar a los estudiantes mientras están aprendiendo y averiguar lo que han aprendido en un momento determinado.

El primero es un enfoque de evaluación formativa mientras que el segundo es un enfoque de evaluación sumativa. Ambos son importantes para determinar el avance hacia las metas educativas propuestas en los distintos programas.

**Figura 10.** Evaluación Formativa y Sumativa.

Prácticas clave en la evaluación formativa	Prácticas clave en la evaluación sumativa
Los estudiantes manifiestan su comprensión y habilidades por medio de preguntas abiertas y centradas en las personas.	Los estudiantes se involucran en tareas específicas como herramientas de evaluación
Los estudiantes comprenden los objetivos de las actividades y qué se espera como un trabajo de buena calidad.	Ocurre en momentos específicos cuando el avance necesita ser reportado, no como parte normal del ciclo educativo.
los estudiantes reciben retroalimentación para mejorar, evitando hacer comparaciones con otros compañeros.	Se relaciona a objetivos más generales de aprendizaje que particulares.
Los estudiantes participan en la evaluación identificando sus áreas de oportunidad.	Incluye el logro de los estudiantes en general comparado con un mismo criterio de calificación.
Se fomenta la reflexión entre los estudiantes y el facilitador por medio del diálogo.	Se requieren medidas para asegurar la confiabilidad.
Se utiliza esta información para modificar la enseñanza.	Las oportunidades para la autoevaluación son limitadas.

**Fuente:** Tomado de (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2021).

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. CONCLUSIONES

El proceso de aplicación de la prueba de diagnóstico reveló una amplia variabilidad en el nivel de conocimiento de los estudiantes en la asignatura de electrónica general. A través de este proceso, hemos podido evaluar el nivel de comprensión y familiaridad de los estudiantes con los conceptos fundamentales de la electrónica. Los resultados obtenidos revelan que la mayoría de los estudiantes, un 69,44%, obtuvieron calificaciones clasificadas como "Regular". Lo que sugiere la necesidad de intervenciones pedagógicas para fortalecer su comprensión y habilidades en electrónica. Sin embargo, también es importante destacar que un 30,56% de los estudiantes obtuvieron calificaciones clasificadas como "Buena", esto indica que un grupo significativo ya posee un conocimiento sólido en esta asignatura. Estos resultados brindan información clara para la planificación del currículo y la estrategia pedagógica a utilizar. Es crucial que el docente adapte su enfoque de enseñanza para atender tanto a los estudiantes que requieren apoyo adicional para mejorar su comprensión como a aquellos que ya tienen un buen dominio del tema. Además, esta evaluación inicial debe servir como una oportunidad para motivar a los estudiantes a mejorar sus habilidades en electrónica general. Se puede enfocar en el desarrollo de estrategias de aprendizaje efectivas, como la práctica constante, la resolución de problemas y la participación activa en el aula. El desafío será equilibrar las necesidades de ambos grupos y asegurar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de mejorar sus habilidades en electrónica general a lo largo del curso.

La elaboración de la estrategia didáctica basada en la metodología STEAM ha resultado en un enfoque pedagógico integral que busca no solo transmitir conocimientos en electrónica general, sino también promover el pensamiento crítico, la creatividad y la aplicación práctica de los conceptos, la inclusión de componentes artísticos y de diseño agrega una dimensión práctica y atractiva a la enseñanza, lo que se espera que motive a los estudiantes a participar de manera más activa en su aprendizaje. La implementación de esta estrategia en el aula puede representar un desafío, pero también una oportunidad para transformar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Además, este enfoque STEAM puede preparar a los estudiantes para abordar problemas complejos en el campo de la Electrónica General y

desarrollar habilidades transferibles que serán valiosas en su futuro académico y profesional. En última instancia, se ha contribuido a la mejora de la enseñanza de la Electrónica General al proponer una estrategia didáctica basada en la metodología STEAM que tiene el potencial de enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y prepararlos mejor para enfrentar los desafíos tecnológicos del mundo actual.

Este estudio respalda la idea de que la metodología STEAM tiene un impacto positivo en la enseñanza de Electrónica General para estudiantes de 1ro de bachillerato técnico. Los estudiantes que participaron en este enfoque didáctico mostraron un aumento en su interés, compromiso y comprensión de los conceptos electrónicos. Además, se observó una mejora en sus habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y creatividad. Los resultados también indican que la metodología STEAM promueve un aprendizaje más activo y participativo, donde los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. La integración de disciplinas STEAM, como la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas, enriqueció la experiencia educativa y demostró ser una forma efectiva de conectar conceptos abstractos con aplicaciones prácticas. Sin embargo, es importante destacar que la implementación exitosa de la metodología STEAM requiere un enfoque pedagógico sólido, recursos adecuados y una planificación cuidadosa. Los docentes desempeñan un papel fundamental en la facilitación de esta metodología, lo que subraya la importancia de la capacitación y el apoyo continuo para los educadores.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Establecer programas de apoyo personalizado para los estudiantes que obtuvieron calificaciones "Regular", estos programas pueden incluir clases de refuerzo, sesiones de tutoría individual o la provisión de recursos adicionales, como material de estudio complementario o actividades de práctica.

Para garantizar el éxito de la metodología STEAM, es fundamental proporcionar a los docentes una capacitación sólida y un desarrollo profesional continuo. Los docentes deben estar bien versados en las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas que integra STEAM. Además, fomentar la colaboración entre docentes de diferentes áreas, esto puede lograrse mediante: proyectos colaborativos, diseñar proyectos que requieran la colaboración de varias disciplinas STEAM.

Implementar un sistema de evaluación continua que permita medir tanto el conocimiento técnico como las habilidades STEAM adquiridas por los estudiantes. Esto implica: crear una variedad de métodos de evaluación que evalúen no solo el conocimiento teórico, sino también la aplicación práctica de los conceptos.

Proporcionar retroalimentación constante a los estudiantes para guiarles hacia la mejora de su rendimiento y comprensión, buscando desarrollar habilidades para el pensamiento crítico y la creatividad entre los estudiantes, lo que permitirá al alumnado aplicar conocimientos en contextos del mundo real.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera Ruiz, C., Martínez, I., Lozano, M., Casiano, C., & Manzano, A. (2017). El Modelo Flipped Classroom. *Revista de psicología INFAD*, 4(1), 261–266.
- Alvarado, S., & Asinc, E. (2019). *STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales*.
- Barrows, H. (2008). Aprendizajes basados en problemas y la educación en competencias. *Investigación e innovación educativa*, 13.
- Barzola, E., & Barrera, M. (2022). *Educación STEAM como metodología para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en primero A de bachillerato, UE “César Dávila Andrade”*.
- Boatto, Y., & Bono, A. (2015). *Estudiando Concepciones De Aprendizaje Mediante La Lectura En La Universidad*. 100–116.
- Bonwell, C., & James, A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. ASHE-ERIC Higher Education Report No.1*.
- Bybee, R. (2010). What Is STEM Education? *Science*, 329(5995), 996–996.
- Caplan, W., & Segura, M. (2019). Experiencias STEAM en América Latina como metodologías innovadoras de educación. *Gordon Institute*.
- Castellano, M., & Dominino, M. (2011). El proceso colaborativo en niños de escolaridad inicial y primaria. Una revisión al trabajo empírico. *Revista internacional de Psicología y Educación*, 13(2), 119–145.
- Celis, D., & González, R. (2021). Aporte de la Metodología STEAM en los Procesos Curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279–302. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i8.1405>
- Chaldi, D., & Mantzanidou, G. (2021). Educational robotics and STEAM in early childhood education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(2), 72–81. <https://doi.org/10.25082/amler.2021.02.003>

- Cifuentes, A., & Caplan, M. (2020). Experiencias de educación STEM en el ámbito formal y rural. *Educación STEM/STEAM: Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos*, 27–39. [https://doi.org/10.47212/educacion\\_stem-steam\\_3](https://doi.org/10.47212/educacion_stem-steam_3)
- Código de la Niñez y la Adolescencia. (2003). Código de la niñez y la adolescencia. *Código de la niñez o la adolescencia*, 100, 1–77. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2014/9503.pdf>
- Comer, M., Sneider, C., & Vasquez, J. (2013). STEM lesson essentials, grades 3-8: integrating science, technology, engineering, and mathematics. *Portsmouth*.
- Constitución del Ecuador. (2008). Constitución del Ecuador. *Registro Oficial*, 20 de Octubre, 173.
- Daz, M. (2019). *Educación STEAM*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/413162213/Educacion-Steam>
- Flores, D., & Méndez, G. (2023). *El Aula del Futuro para integrar el modelo STEAM en las instituciones educativas de Educación Básica*.
- García, O., & Raposo, M. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191–202.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *Metodología de la Investigación*, 2–23.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research* (M. Honey, G. Pearson, & H. Schweingruber (eds.)). The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- Huber, L. (s/f). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Universidad Tubingen, Alemania*.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). NMC horizon report: 2015 higher education edition. *The New Media Consortium*.

- Junta, F. (2022). *Aplicación de la industria 4.0 en los procesos de enseñanza en la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica Indoamérica usando metodología STEAM.*
- Kelley, T., & Knowles, J. (2016). *A conceptual framework for integrated STEM education. International Journal of STEM Education. 3(1).*
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Prentice-Hall.*
- Kwan, R., & Tak-Ming Wong, B. (2021). *Ultimos avances en la investigación y práctica de la educación Steam. Revista Internacional de Innovación y Aprendizaje, 29(3), 323–339.*
- McLure, F. I., Tang, K. S., & Williams, P. J. (2022). *What do integrated STEM projects look like in middle school and high school classrooms? A systematic literature review of empirical studies of iSTEM projects. International Journal of STEM Education, 9(1).* <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00390-8>
- Meza, H., & Duarte, E. (2020). *La metodología STEAM en el desarrollo de competencias y la resolución de problemas. II Congreso Internacional de Educación: UNA nueva mirada en la mediación pedagógica.*
- MINEDUC. (2016). *Enunciado General del Currículo - Electrónica de Consumo.*
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *Enfoque de la Agenda Educativa Digital.*
- Mora, R. (2019). *Inclusión de las TIC en el proceso educativo de nivel medio superior. Revista Vinculando.*
- Necuzzi, C. (2013). *Programa TIC y Educación Básica. Unicef.*
- Piaget, J. (1972). *El Nacimiento de la Inteligencia en el Niño. Fondo de Cultura Económica.*
- Poveda, M. (2020). *Metodología steam para el aprendizaje significativo de la asignatura matemáticas.* <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49408>

- Rodríguez, Y. (2023). *El modelo STEAM y la creatividad en estudiantes del primer año de la escuela general básica “Mercedes Amelia Guerrero”, durante el año lectivo 2021-2022.*
- Saiz, F. (2019). *Metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) aplicada a la óptica geométrica de la asignatura de Física de 2º Bachillerato.*
- Sánchez, E. (2019). La educación Steam y la cultura maker. *Revista Innovación educativa.*
- Santillán-Aguirre, P., Vaca, V., Santos, R., & Jaramillo-Moyano, E. (2020). *Steam Methodology, as a Resource for Learning in Higher Education.* 7298–7308. <https://doi.org/10.21125/inted.2020.1931>
- Santillán-Aguirre, P., Vaca, V., & Vaca, M. (2019). Educación Steam: Entrada a la Sociedad del Conocimiento. *Ciencia Digital*, 3, 212–227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4..847>
- Subsecretaría de Fundamentos Educativos. (2021). *Guía de implementación de la metodología STEM - STEAM.* <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otras-guias-y-documentos-de-evaluacion/Guia-de-apoyo-para-la-redaccion-puesta-en-practica-y-evaluacion-de-los-RESULTADOS-DEL-APRENDIZAJE>
- UNESCO. (1983). Technology education as part of general education. *Science and Technology Education Document*, 4.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.* Harvard University Press.
- Yakman, G. (2008). *STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education.* 335–358.
- Yakman, G., & Lee, Y. (2012). *Exploring the exemplary STEAM education in the U.S. as a practical educational framework for Korea.* 32(6), 1072–1086.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design.* O'Reilly Media, Inc.

Zúñiga, F., & Juca, J. (2020). Las estrategias didácticas y características en la educación STEM-STEAM. En *Tecnologías educativas y estrategias didácticas*. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/20345>

Zúñiga, F., & Juca, M. (2016). *Las estrategias didácticas y características en la educación STEM – STEAM. 2016*, 1868–1882.

## ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

UNIDAD DE POSGRADO

#### ACUERDO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA OTROS INTEGRANTES DEL SISTEMA EDUCATIVO

Riobamba, 26 de mayo del 2022

Yo, Angel Javier Núñez Urquiza, **INVESTIGADOR PRINCIPAL** del estudio titulado: **METODOLOGÍA STEAM COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DE ELECTRÓNICA GENERAL EN ESTUDIANTES DE 1RO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE LA U.E. "CARLOS CISNEROS", PERIODO 2021-2022**, pongo en su conocimiento el desarrollo de la investigación que a continuación se menciona. Por favor lea atentamente este acuerdo de consentimiento antes de tomar una decisión sobre su participación en el estudio.

**Resumen de la propuesta de investigación:** El presente trabajo corresponde a la aplicación de la metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de Electrónica General que permite que el estudiante reciba un proceso de enseñanza aprendizaje innovador y correspondiente al ámbito de estudio de la Electrónica General.

**Participación del estudiante en el estudio:** Se aplicará una evaluación diagnóstica que nos permitirá obtener datos sobre los conocimientos de los estudiantes en la asignatura de Electrónica General, y a continuación se realizará la aplicación de la metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de dicho módulo formativo.

**Tiempo Requerido:** El trabajo se realizará en fases de tiempo:

**Evaluación Diagnóstica de Electrónica General:** 60 minutos.

**Aplicación de metodología STEAM como estrategia didáctica de enseñanza de Electrónica General:** 4 horas semanales, 1 hora diaria por sesión.

**Evaluación de Contenidos de Electrónica General:** 60 minutos.

**Cronograma del Estudio:**

ACTIVIDAD	TIEMPO							
	MAYO				JUNIO			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Evaluación Diagnóstica				26 mayo				
Aplicación de la Metodología STEAM					1 junio		15 junio	
Evaluación de Contenidos de Electrónica General								22 junio

**Derecho a retirarse del estudio:** Usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento sin penalización alguna. Si ese fuere el caso, tomar contacto directamente con el investigador principal de este estudio, cuya información se encuentra al final de este acuerdo.

Así mismo, de existir cualquier tipo de anomalía que usted considere ponga en riesgo su bienestar, reportarlo directamente a la autoridad de la Institución Educativa quien deberá tomar las acciones correspondientes de acuerdo con la normativa vigente.

La propuesta de investigación descrita fue previamente revisada y aprobada por la Dirección Nacional de Investigación Educativa, por lo cual, como investigador principal, así como todos los investigadores involucrados en el desarrollo del estudio, acordamos expresamente mantener la más estricta confidencialidad en el uso de la información, y entendemos que la participación de su representado es voluntaria. La información obtenida para el desarrollo de este estudio será manejada confidencialmente. Sus datos no serán enlazados a ningún otro tipo de información que no tenga como único y exclusivo propósito el desarrollo de la presente investigación.

**Si tiene preguntas adicionales sobre el estudio, comuníquese con:**

**Nombre del investigador principal:** Ing. Angel Javier Núñez Urquiza

**Entidad a la que pertenece:** UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**Dirección:** Av. Antonio José de Sucre Km 1 1/2 vía a Guano Riobamba-Ecuador.

**Correo electrónico:** angel.nunez@unach.edu.ec

**Teléfono de contacto:** 0999933987

**Con esos antecedentes acuerda:**

Participar en el estudio de investigación.

No participar en el estudio de investigación.

**Nombres completos del representante legal:** \_\_\_\_\_

**Firma:**

**Fecha:**

## Anexo 2. Autorización para la realización de la investigación



### UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"

Dirección: La Paz 756 y México – Teléfonos: 032-961330, 032-961800

Riobamba-Ecuador



Circular N° 01-R-UECC-22  
Riobamba, mayo 04 de 2022

Ing. Angel Núñez U.

**DOCENTE TÉCNICO FIP: ELECTRÓNICA DE CONSUMO DE LA U.E. "CARLOS CISNEROS" - SECCIÓN VESPERTINA.**

Presente.

De mi consideración:

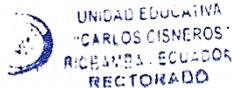
Por medio de la presente, y después de haber evaluado su solicitud mediante oficio N°001 con fecha 28 de abril de 2022, me permito **AUTORIZAR** la investigación para su Trabajo de Titulación bajo la modalidad Proyecto de Investigación "METODOLOGÍA STEAM COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DE ELECTRÓNICA GENERAL EN ESTUDIANTES DE 1RO DE BACHILLERATO TÉCNICO DE LA U.E. CARLOS CISNEROS, PERIODO 2021-2022". Apreciamos su interés en llevar a cabo esta investigación en nuestra institución educativa y confiamos en que su trabajo contribuirá al enriquecimiento del conocimiento en el área o tema de estudio.

Quedamos a su disposición para cualquier consulta adicional y le deseamos mucho éxito en su trabajo de investigación.

Particular que comunico para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

  
Mgs. Elsa Andrade A.  
RECTORA ENCARGADA

  
UNIDAD EDUCATIVA  
"CARLOS CISNEROS"  
RIOBAMBA, ECUADOR  
RECTORADO

### Anexo 3. Evaluación de Contenidos



## UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"

Dirección: La Paz 756 y México – Teléfonos: 032-961330, 032-961800



### PRUEBA DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

#### DATOS INFORMATIVOS:

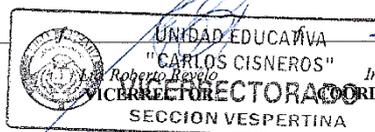
<b>Módulo Formativo:</b>	Electrónica General	<b>Fecha:</b>	
<b>Curso:</b>	Primero	<b>Paralelo:</b>	A
<b>Figura Profesional:</b>	Electrónica de Consumo	<b>N.º de Estudiantes:</b>	36
<b>Docente:</b>	Ing. Angel Núñez	<b>Grupo:</b>	
<b>Sección:</b>	Vespertina	<b>Año Lectivo:</b>	2021-2022

NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE:

CALIFICACIÓN:

**/10**

f.   
Ing. Angel Núñez  
DOCENTE



  
Ing. Angel Núñez  
COORDINADOR DE ÁREA



#### INDICACIONES GENERALES:

- Lea detenidamente cada pregunta, antes de contestar analice y reflexione su respuesta.
- Escriba con letra legible sin tachones, ni borrones.
- Utilice esfero color azul o negro para responder las preguntas.
- La evaluación tiene una valoración de 10 puntos (parte teórica: 5 puntos, parte práctica: 5 puntos).
- Si tiene alguna inquietud consulte al docente a cargo.

#### DESARROLLO TEÓRICO

##### 1. Contestar Verdadero (V) o Falso (F).

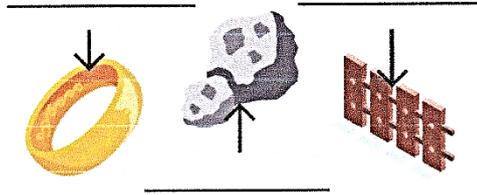
(1 PUNTO)

- ¿La Electricidad es originada por las cargas eléctricas, en reposo o en movimiento? (\_\_\_\_\_)
- ¿Un ion positivo «**catión**»: es cuando el átomo tiene menos protones que electrones, por haber perdido uno o varios electrones? (\_\_\_\_\_)
- ¿Un ion negativo «**anión**»: es cuando el átomo posee más electrones que protones, por haber ganado uno o varios electrones? (\_\_\_\_\_)
- ¿En todo átomo distinguimos una parte central, llamada núcleo, formada por dos tipos de partículas subatómicas: «**protones**» con carga positiva, «**neutrones**», sin carga eléctrica y alrededor del núcleo y describiendo diferentes órbitas giran los «**electrones**» con carga negativa? (\_\_\_\_\_)
- ¿Las cargas eléctricas de igual signo se atraen y las cargas de distinto signo se atraen? (\_\_\_\_\_)

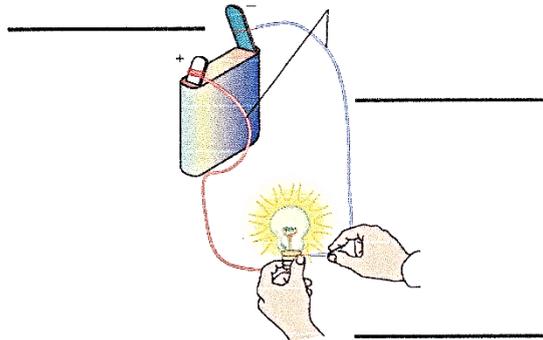
##### 2. Completar en los siguientes gráficos con la información correspondiente.

(1 PUNTO)

- ¿Cuáles son los tipos materiales descritos en la siguiente ilustración?



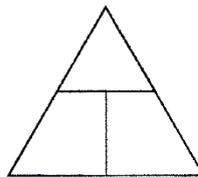
- ¿Cuáles son los componentes de un circuito eléctrico?



- ¿Cuáles son las magnitudes, unidades, abreviaturas y símbolos faltantes en la siguiente tabla?

MAGNITUD	UNIDAD	ABREVIATURA	SÍMBOLO
Intensidad de Corriente Eléctrica		I	
	Voltio		V
Resistencia Eléctrica		R	

- ¿Cuáles son las magnitudes eléctricas faltantes en el triángulo de la ley de Ohm?



**3. Utilizar el término correcto y escribirlo en el espacio en blanco correspondiente. (1 PUNTO)**

corriente eléctrica, circuito eléctrico, voltaje eléctrico,  
electrónico real, directamente proporcional.

- A la diferencia de cargas eléctricas que se establece entre los dos cuerpos cargados eléctricamente, y que es la causante del movimiento de electrones, se la conoce por el nombre de \_\_\_\_\_.

- \_\_\_\_\_ es la cantidad de electricidad que recorre un circuito en la unidad de tiempo.
- \_\_\_\_\_ es un conjunto de elementos conectados de tal forma que permitan la circulación de la corriente eléctrica para conseguir algún efecto útil.
- El sentido \_\_\_\_\_ de la corriente eléctrica va de negativo (-) a positivo (+) del generador.
- La corriente eléctrica que circula por un circuito es \_\_\_\_\_ a la caída de tensión e inversamente proporcional a la resistencia de este.

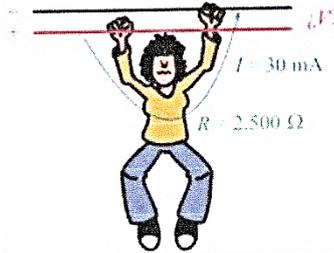
4. Unir con una línea el múltiplo y submúltiplo con la respectiva magnitud eléctrica. (1 PUNTO)

- |          |                       |
|----------|-----------------------|
| - KA, mA | Potencia Eléctrica    |
| - MV, uV | Voltaje Eléctrico     |
| - KΩ, mΩ | Corriente Eléctrica   |
| - MW, uW | Resistencia Eléctrica |

5. Resolver el siguiente ejercicio.

(1 PUNTO)

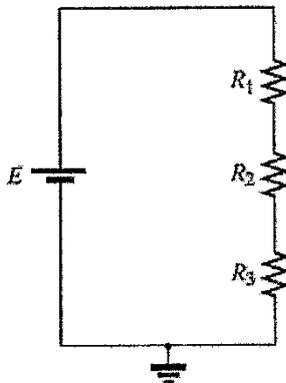
- Es sabido que, en condiciones desfavorables, es decir, con la piel húmeda, la resistencia del cuerpo humano es del orden de  $2500 \Omega$ . ¿Qué tensión será suficiente para provocar, en estas condiciones, el paso de una corriente peligrosa, de  $30 \text{ mA}$ , por el cuerpo humano?



**DESARROLLO PRÁCTICO**

6. Soldar el siguiente circuito resistivo en serie.

(5 PUNTOS)



LISTA DE COTEJO					
<b>OBJETO:</b>	Soldadura blanda del circuito resistivo en serie.				
<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN:</b>	Realiza correctamente la soldadura del circuito resistivo en serie.				
INDICADORES	SI	NO	OBSERVACIONES	PUNTAJE	
Utiliza la vestimenta apropiada (mandil)				0,25	
Cuenta con los materiales necesarios para la práctica: 1 cautín, pasta de soldar, estaño, 1 placa experimental, 3 resistencias de 330 ohmios, 1 bornera de 2 terminales, 10 cables de conexión.				0,50	
Interpreta acertadamente el diagrama del circuito resistivo en serie.				1,25	
Realiza adecuadamente la distribución de los componentes del circuito resistivo en serie en la placa experimental.				1,50	
Ejecuta correctamente cada una de las soldaduras de los componentes del circuito resistivo en serie.				1,50	
<b>TOTAL</b>				<b>/5</b>	

f. \_\_\_\_\_

FIRMA DEL ESTUDIANTE

f. \_\_\_\_\_

FIRMA DEL REPRESENTANTE

#### Anexo 4. Resultado de la evaluación Pre-Test

NÓMINA DE ESTUDIANTES 1RO EC		PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6								TOTAL NEGATIVAS	TOTAL POSITIVAS	TOTAL	CALIFICACIÓN
1	ASADOVAY CAGUANA RONALD FERNANDO	1	0	1	0	1	1								2	8	10	8,00
2	ASITIMBAY CHULLI EDWIN ANDERSON	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
3	BONILLA RIVERA PAMELA LISETH	0	0	1	0	0	1								4	6	10	6,00
4	CACUANGO MOROCHO JHON JAIRO	0	1	0	0	0	1								4	6	10	6,00
5	CAGUANA GUAMBO KEVIN ERNESTO	1	0	0	0	0	1								4	6	10	6,00
6	CARDOZO QUISHPE STEVEN ALEXANDER	1	0	0	0	1	1								3	7	10	7,00
7	CARGUA IGMA MELANY LIZETH	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
8	CHICAIZA ACHANCE WILMER FEDERICO	1	0	0	0	0	1								4	6	10	6,00
9	DIZUELA MOROCHO ROBINSON XAVIER	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
10	DUCHI VILLA DAYAN STIVEN	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
11	GARCIA ZHULEMA MONICA ALEXANDRA	1	1	0	0	0	1								3	7	10	7,00
12	GONZALEZ AZANZA CARLOS MATEO	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
13	GUAMAN GUAPI JOSTYN PATRICIO	1	0	0	0	0	1								4	6	10	6,00
14	GUANGA VILLEGAS ARIEL SEBASTIAN	0	1	0	0	0	1								4	6	10	6,00
15	GUZMAN LEMA VINICIO ALEXANDER	0	0	0	1	0	1								4	6	10	6,00
16	HEREDIA BRONCANO JOSTIN ALEXANDER	1	1	0	0	0	1								3	7	10	7,00
17	LAMIÑA LAMINIA ANTHONY MICHAELL	1	0	0	0	0	1								4	6	10	6,00
18	LEMA CAZAR LANDY GERMANIA	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
19	LEMA CORO DENNY'S ADRIAN	0	0	0	1	1	1								3	7	10	7,00
20	LLANGA SAGNAY ESTEFANY DAYANA	0	1	0	1	0	1								3	7	10	7,00
21	MENDOZA ARROBA GENESIS NAYELY	0	0	0	0	1	1								4	6	10	6,00
22	MERINO CEPEDA CRISTIAN ALEXANDER	1	0	0	0	1	1								3	7	10	7,00
23	MONTOYA SAGNAY EDISON JAVIER	0	0	1	1	0	1								3	7	10	7,00
24	MUNOZ CHUTO RICHARD SAUL	0	0	0	0	1	1								4	6	10	6,00
25	OROZCO GUAMAN EDISON ALEXANDER	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
26	PILCO CASTILLO JOSTIN STEVEN	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
27	PINDUISACA CABRERA ANGEL ARIE	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
28	QUISHPI GUAMAN FAUSTO JAVIER	1	1	0	0	0	1								3	7	10	7,00
29	QUIZHPE LLIGULEMA RUTH NATALIA	0	0	1	0	0	1								4	6	10	6,00
30	RIVERA UVIDIA ERICK MATEO	1	0	0	0	1	1								3	7	10	7,00
31	RODRIGUEZ SUAREZ JAIR EDUARDO	1	0	0	1	0	1								3	7	10	7,00
32	SERRANO CHINLLI ALEJANDRO VALENTIN	0	0	0	0	1	1								4	6	10	6,00
33	SOCOY PINTAG ROVERPIER ARMANDO	0	0	1	0	0	1								4	6	10	6,00
34	TENELEMA GAVILANES ANTHONY JOEL	0	0	0	1	0	1								4	6	10	6,00
35	TOLEDO RAMOS ISRAEL ALEJANDRO	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00
36	VIZUETE POMAGUALLI JHONATAN MATEO	0	0	0	0	0	1								5	5	10	5,00

## Anexo 5. Resultado de la evaluación Post-Test

	NÓMINA DE ESTUDIANTES 1RO EC	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6									TOTAL NEGATIVAS	TOTAL POSITIVAS	TOTAL	CALIFICACIÓN
1	ASADOVAY CAGUANA RONALD FERNANDO	1	1	1	1	1	1								0	10	10	10,00	
2	ASITIMBAY CHULLI EDWIN ANDERSON	0	0	0	1	0	1								4	6	10	6,00	
3	BONILLA RIVERA PAMELA LISETH	0	0	1	0	1	1								3	7	10	7,00	
4	CACUANGO MOROCHO JHON JAIRO	1	1	0	0	0	1								3	7	10	7,00	
5	CAGUANA GUAMBO KEVIN ERNESTO	1	0	0	0	1	1								3	7	10	7,00	
6	CARDOZO QUISHPE STEVEN ALEXANDER	1	0	0	1	1	1								2	8	10	8,00	
7	CARGUA IGMA MELANY LIZETH	0	0	0	1	0	1								4	6	10	6,00	
8	CHICAIZA ACHANCE WILMER FEDERICO	1	0	0	0	1	1								3	7	10	7,00	
9	DIZUELA MOROCHO ROBINSON XAVIER	0	1	1	1	0	1								2	8	10	8,00	
10	DUCHI VILLA DAYAN STIVEN	0	0	0	1	0	1								4	6	10	6,00	
11	GARCIA ZHULEMA MONICA ALEXANDRA	1	1	1	1	0	1								1	9	10	9,00	
12	GONZALEZ AZANZA CARLOS MATEO	0	0	0	1	1	1								3	7	10	7,00	
13	GUAMAN GUAPI JOSTYN PATRICIO	0	0	0	0	1	1								4	6	10	6,00	
14	GUANGA VILLEGAS ARIEL SEBASTIAN	0	1	0	1	0	1								3	7	10	7,00	
15	GUZMAN LEMA VINICIO ALEXANDER	1	1	0	1	0	1								2	8	10	8,00	
16	HEREDIA BRONCANO JOSTIN ALEXANDER	0	1	0	1	1	1								2	8	10	8,00	
17	LAMIÑA LAMINIA ANTHONY MICHAELL	1	1	1	0	0	1								2	8	10	8,00	
18	LEMA CAZAR LANDY GERMANIA	1	0	0	1	0	1								3	7	10	7,00	
19	LEMA CORO DENNY'S ADRIAN	0	1	1	1	1	1								1	9	10	9,00	
20	LLANGA SAGNAY ESTEFANY DAYANA	0	1	1	1	0	1								2	8	10	8,00	
21	MENDOZA ARROBA GENESIS NAYELY	0	1	0	0	0	1								4	6	10	6,00	
22	MERINO CEPEDA CRISTIAN ALEXANDER	1	0	0	1	1	1								2	8	10	8,00	
23	MONTOYA SAGNAY EDISON JAVIER	0	0	0	1	1	1								3	7	10	7,00	
24	MUNOZ CHUTO RICHARD SAUL	0	0	0	0	1	1								4	6	10	6,00	
25	OROZCO GUAMAN EDISON ALEXANDER	1	0	0	1	0	1								3	7	10	7,00	
26	PILCO CASTILLO JOSTIN STEVEN	1	1	0	0	0	1								3	7	10	7,00	
27	PINDUISACA CABRERA ANGEL ARIE	0	0	0	1	1	1								3	7	10	7,00	
28	QUISHPI GUAMAN FAUSTO JAVIER	1	1	0	1	1	1								1	9	10	9,00	
29	QUIZHPE LLIGULEMA RUTH NATALIA	1	0	0	0	0	1								4	6	10	6,00	
30	RIVERA UVIDIA ERICK MATEO	1	1	1	0	1	1								1	9	10	9,00	
31	RODRIGUEZ SUAREZ JAIR EDUARDO	1	0	0	0	1	1								3	7	10	7,00	
32	SERRANO CHINLLI ALEJANDRO VALENTIN	0	1	1	0	1	1								2	8	10	8,00	
33	SOCOY PINTAG ROVERPIER ARMANDO	0	1	1	0	0	1								3	7	10	7,00	
34	TENELEMA GAVILANES ANTHONY JOEL	0	0	0	0	1	1								4	6	10	6,00	
35	TOLEDO RAMOS ISRAEL ALEJANDRO	0	0	0	1	1	1								3	7	10	7,00	
36	VIZUETE POMAGUALLI JHONATAN MATEO	0	1	0	0	1	1								3	7	10	7,00	

## Anexo 6. Propuestas Proyectos STEAM



### UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"

Dirección: Avda. La Paz 756 y México – Teléfonos: 032 961330, 032 961331

Email: [uecarloscisneros2013@gmail.com](mailto:uecarloscisneros2013@gmail.com)

CODIGO DISTRITO 06D01 - CODIGO AMIE 06H00096 - CIRCUITO 06D01C05-08  
Riobamba – Ecuador



### ELECTRÓNICA GENERAL - PROYECTO STEAM #01

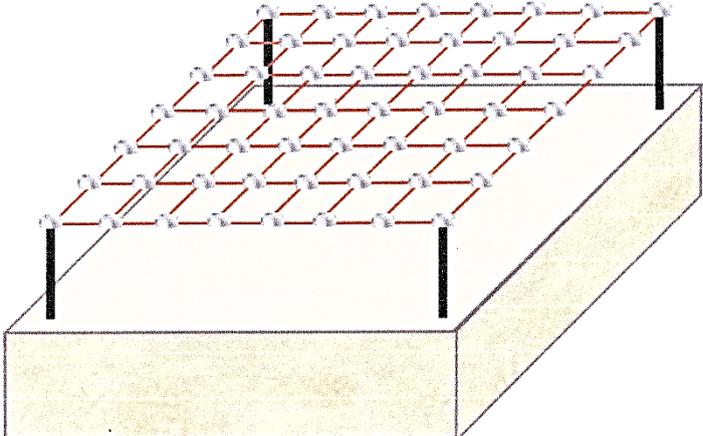
<b>1. DATOS INFORMATIVOS.</b>		
Estudiantes:	Curso/Paralelo:	
Docente:	Fecha de Entrega:	
<b>2. DATOS DEL PROYECTO.</b>		
Nombre del Proyecto: Malla de Soldadura.		
Reto: Diseñar y Construir una Malla de Soldadura.		
<b>3. INFORMACIÓN TEÓRICA.</b>		
<b>Conocimientos Previos:</b>		
<p>La soldadura banda consiste en unir dos fragmentos de metal (habitualmente cobre, latón o hierro) por medio de un metal de aportación (habitualmente estaño) con el fin de procurar una continuidad eléctrica entre los metales que se van a unir. Esta unión debe ofrecer la menor resistencia posible al paso de la corriente eléctrica; para ello, la soldadura debe cumplir una serie de normas con el fin de conseguir una unión eléctrica óptima. Un factor fundamental es la calidad del estaño: éste debe tener una mezcla de 60-40, es decir, una aleación de 60% de estaño y 40% de plomo; se elige esta aleación por la siguiente razón: El estaño puro funde a 232 °C y el plomo puro funde a 327 °C; sin embargo, una aleación de estos dos metales funde a una temperatura mucho menor, concretamente la proporción citada de 60-40 funde a una temperatura de 190 °C. Otro agente de primordial importancia es la limpieza: para realizar una buena soldadura, los metales que se van a soldar deberán estar totalmente limpios de suciedad, grasa, óxido, etc. Para su limpieza existen diversos métodos, pero el más cómodo y limpio es el del estaño con alma de resina; se trata de un hilo de estaño suministrada en carretes, en cuyo interior se ha dispuesto uno o varios hilos de resina; esta resina, al fundirse con el calor del soldador, será la encargada de desoxidar y desengrasar los metales, facilitando enormemente la labor de soldadura con estaño.</p>		
<b>Glosario de Términos:</b>		
<p>Soldadura Blanda Conocimiento de Materiales Continuidad Eléctrica Corriente Eléctrica Control de Temperatura Seguridad en el Trabajo</p>		
<b>4. ELABORACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO.</b>		
<b>Materiales:</b>	<b>Herramientas:</b>	<b>Equipos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 metros de alambre de timbre #22</li> <li>- 1 metro de estaño</li> <li>- 20 gr de pasta de soldar</li> <li>- 1 pedazo de madera (10cmx10cmx2cm)</li> <li>- 4 clavos de ½ pulgada</li> <li>- 1 marcador</li> <li>- 1 regla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cautín de lápiz</li> <li>- Pinza de puntas planas</li> <li>- Pinza de corte diagonal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multímetro</li> </ul>
<b>Pasos:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga sobre cómo construir una malla de soldadura.</li> <li>• Genera una lluvia de ideas de cómo podrías crear tu malla de soldadura.</li> <li>• Dibuja un diagrama de tu malla de soldadura.</li> <li>• Construye y evalúa tu malla de soldadura.</li> <li>• Identifica cómo se podría mejorar.</li> </ul>		



## UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"

Dirección: Avda. La Paz 756 y México – Teléfonos: 032 961330, 032 961331  
Email: uecarloscisneros2013@gmail.com  
CODIGO DISTRITO 06D01 - CODIGO AMIE: 06H00096 - CIRCUITO: 06D01C05-08  
Riobamba – Ecuador



<ul style="list-style-type: none"><li>• Haz los cambios necesarios para mejorarlo.</li><li>• Prueba y evalúa nuevamente tu malla de soldadura.</li><li>• Comparte tus resultados.</li></ul>
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Investigación.</b> Realiza un resumen en una o dos páginas sobre toda la información que recabaste acerca de cómo construir una malla de soldadura.</li><li>• <b>Modelización.</b> Realiza un bosquejo de la representación y explica tu estrategia.</li><li>• <b>Resultados.</b> Lleva un registro del progreso del proyecto.</li><li>• <b>Analiza</b> e interpreta los resultados finales del proyecto.</li><li>• <b>Conclusiones.</b> Escribe tus conclusiones.</li><li>• <b>Evaluación.</b> Evalúa tu comportamiento y desempeño como miembro del grupo.</li></ul>
<p><b>Como se verá mi proyecto:</b> Diseño del prototipo.</p> 
<p><b>Que aprendí:</b> Aprendí sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Que es la soldadura blanda.</li><li>• Técnicas de soldadura blanda.</li><li>• Funcionamiento de un caudín.</li><li>• Normas de Seguridad Industrial.</li></ul>
<p><b>Conclusiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La práctica de soldadura con estaño permite adquirir y mejorar habilidades técnicas en cuanto al manejo de la soldadora, la preparación de las piezas a unir y la aplicación del estaño de manera precisa.</li><li>• Durante la práctica, se aprende sobre los materiales utilizados en la soldadura, como el estaño y la pasta de soldar, y se comprende cómo interactúan para crear una unión fuerte.</li><li>• Se comprende la importancia de controlar la temperatura del caudín y del estaño para evitar dañar las piezas o crear uniones defectuosas.</li><li>• La práctica permite evaluar la calidad de las uniones realizadas y, si es necesario, identificar áreas de mejora en la técnica de soldadura.</li><li>• Se refuerza la importancia de seguir las medidas de seguridad adecuadas al utilizar herramientas y equipos de soldadura, como el uso de gafas protectoras y ventilación adecuada.</li></ul>



## UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”

Dirección: Avda. La Paz 756 y México – Teléfonos: 032 961330, 032 961331

Email: uecarloscisneros2013@gmail.com

CODIGO DISTRITO 06D01 - CODIGO AMIE: 06H00096 - CIRCUITO: 06D01C05-08  
Riobamba – Ecuador



### ELECTRÓNICA GENERAL - PROYECTO STEAM #02

<b>1. DATOS INFORMATIVOS.</b>	
<b>Estudiantes:</b>	<b>Curso/Paralelo:</b>
<b>Docente:</b>	<b>Fecha de Entrega:</b>

<b>2. DATOS DEL PROYECTO.</b>
<b>Nombre del Proyecto:</b> Detector de Humedad.
<b>Reto:</b> Diseñar y Construir un circuito Detector de Humedad.

<b>3. INFORMACIÓN TEÓRICA.</b>
<b>Conocimientos Previos:</b> La humedad absoluta es la cantidad de vapor de agua (comúnmente medido en gramos) contenido en un determinado volumen de aire (comúnmente en metros cúbicos). Así pues, la humedad absoluta la mediremos en gramos de vapor de agua por metro cúbico de aire. La humedad relativa (HR) es la medida del contenido de vapor de agua en el aire. Más explícitamente, es la cantidad de vapor de agua presente en el aire expresada como un porcentaje (%HR) de la cantidad necesaria para lograr la saturación a esa temperatura. La humedad relativa es fuertemente proporcional a la temperatura y altamente sensible a sus cambios. Esto significa que, si tiene una temperatura estable en su sistema, su humedad relativa también lo será. Además de la temperatura, la humedad relativa también depende de la presión del sistema en cuestión. Un detector de humedad es un dispositivo que permite detectar y controlar el porcentaje de agua del aire o de cualquier material o superficie. Su nombre técnico es higrómetro y resulta un elemento indispensable en meteorología. Sin embargo, cada vez es incluido con mayor asiduidad en los sistemas de climatización domésticos y comerciales. Suele medir también la temperatura ya que son dos valores necesarios para calcular la sensación térmica. Siendo su mayor utilidad dentro del sector agropecuario; puede detectar una inundación en una zona de sembríos, sus puntas de prueba pueden medir el nivel de un tanque de agua y cerrar un grifo o indicar por un medio sonoro que esto se haga, puede ser un detector de lluvia en zonas donde esta sea impredecible, además nos sirve en nuestros experimentos caseros para varias aplicaciones como detector de mentiras y similares.
<b>Glosario de Términos:</b> Humedad absoluta, Humedad relativa, Generador de pulsos, Voltaje Eléctrico, Continuidad Eléctrica.

<b>4. ELABORACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO.</b>		
<b>Materiales:</b> - 1 protoboard de 250 puntos - 2 metros de alambre de timbre #22 - 3 resistencias de 1kohmio - 1 CI NE55 - 1 condensador cerámico 103 - 1 condensador electrolítico 100uF - 1 LED - 1 Batería 9V	<b>Herramientas:</b> - Pinza de puntas planas - Pinza de corte diagonal	<b>Equipos:</b> - Multímetro
<b>Pasos:</b> • Investiga sobre cómo construir un circuito Detector de Humedad. • Genera una lluvia de ideas de cómo podrías crear tu circuito Detector de Humedad. • Dibuja un diagrama de tu circuito Detector de Humedad. • Construye y evalúa tu circuito Detector de Humedad. • Identifica cómo se podría mejorar. • Haz los cambios necesarios para mejorarlo.		



## UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"

Dirección: Avda. La Paz 756 y México – Teléfonos: 032 961330, 032 961331  
Email: [uecarloscisneros2013@gmail.com](mailto:uecarloscisneros2013@gmail.com)  
CODIGO DISTRITO: 06D01 - CODIGO AMIE: 06H00096 - CIRCUITO: 06D01C05-08  
Riobamba – Ecuador



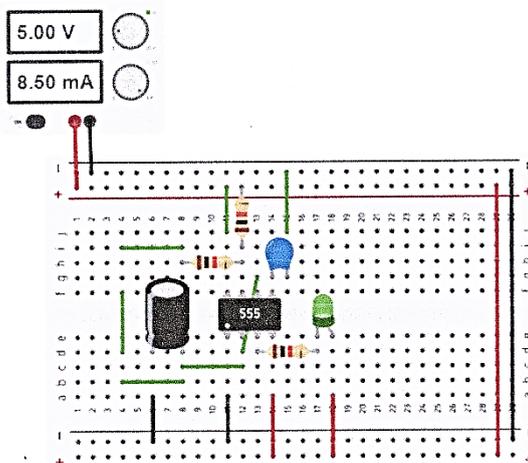
- Prueba y evalúa nuevamente tu circuito Detector de Humedad.
- Comparte tus resultados.

### Procedimiento:

- **Investigación.** Realiza un resumen en una o dos páginas sobre toda la información que recabaste acerca de cómo construir un circuito Detector de Humedad.
- **Modelización.** Realiza un bosquejo de la representación y explica tu estrategia.
- **Resultados.** Lleva un registro del progreso del proyecto.
- **Analiza** e interpreta los resultados finales del proyecto.
- **Conclusiones.** Escribe tus conclusiones.
- **Evaluación.** Evalúa tu comportamiento y desempeño como miembro del grupo.

### Como se verá mi proyecto:

Diseño del prototipo.



### Que aprendí:

Aprendí sobre:

- Que es la humedad absoluta y relativa.
- Funcionamiento de un circuito detector de humedad.
- Técnicas de montaje en Protoboard de un circuito detector de humedad.

### Conclusiones:

- La práctica de construcción de un circuito detector de humedad con CI 555 proporciona una oportunidad para aprender, experimentar y comprender cómo funcionan los componentes electrónicos en situaciones prácticas relacionadas con la detección de humedad.
- Se comprueba que el circuito es sensible a cambios en la humedad del entorno, lo que lo hace adecuado para detectar condiciones de alta humedad.
- Se aprende cómo ajustar la sensibilidad del circuito mediante la selección de componentes apropiados, como resistencias y capacitores.
- Se confirma la capacidad del circuito para detectar niveles de humedad y generar una señal de salida cuando se supera un umbral preestablecido.
- Se reconocen las posibles aplicaciones de un detector de humedad en situaciones cotidianas o proyectos específicos, como sistemas de riego automático o alarmas de humedad.



## UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"

Dirección: Avda. La Paz 756 y México – Teléfonos: 032 961330, 032 961331  
Email: uecarloscisneros2013@gmail.com  
CODIGO DISTRITO 06D01 - CODIGO AMIE: 06H00096 - CIRCUITO: 06D01C05-08  
Riobamba – Ecuador



### ELECTRÓNICA GENERAL - PROYECTO STEAM #03

1. DATOS INFORMATIVOS.	
Estudiantes:	Curso/Paralelo:
Docente:	Fecha de Entrega:

2. DATOS DEL PROYECTO.
Nombre del Proyecto: Sirena Electrónica.
Retos: Diseñar y Construir una Sirena Electrónica.

3. INFORMACIÓN TEÓRICA.
<p><b>Conocimientos Previos:</b></p> <p>Una sirena electrónica es un dispositivo sonoro que produce una señal de alarma, advertencia o notificación en forma de sonido intermitente o continuo, y que funciona mediante componentes electrónicos y circuitos eléctricos. Estas sirenas se utilizan en una variedad de aplicaciones, como sistemas de seguridad, vehículos de emergencia, alarmas contra incendios, sistemas de advertencia en fábricas y maquinaria industrial, entre otros. Las sirenas electrónicas suelen emplear osciladores y temporizadores electrónicos para generar patrones de sonido específicos, como tonos intermitentes, alarmas de emergencia o secuencias de alerta. Estos dispositivos son diseñados para ser eficaces en la comunicación de situaciones de peligro, emergencia o necesidad de atención, ya que su sonido es distintivo y fácilmente reconocible.</p> <p>El CI 555 es un dispositivo muy versátil utilizado para generar señales de temporización y oscilación. Debes conocer su pinout, que incluye pines para la alimentación, la salida, la descarga, el umbral y el disparo.</p> <p>Temporización, el CI 555 se utiliza para generar señales temporizadas. Debes comprender cómo configurar los valores de resistencia y condensador para ajustar el período de la señal de salida.</p> <p>Oscilación, el CI 555 también se puede configurar para funcionar como un oscilador, generando señales periódicas. Debes entender cómo configurar los componentes para lograr la frecuencia de oscilación deseada.</p> <p>Ciclo de trabajo, se refiere a la proporción de tiempo en que la señal de salida está activa en comparación con el tiempo total de un ciclo. Debes saber cómo ajustar el ciclo de trabajo según tus necesidades.</p> <p><b>Glosario de Términos:</b></p> <p>Sirena Electrónica, Generación de Señales de Audio, Ciclo de Trabajo, Tono, Frecuencia, Temporizador, Oscilador.</p>

4. ELABORACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO.		
<p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 protoboard de 250 puntos</li> <li>- 2 metros de alambre de timbre #22</li> <li>- 1 resistencia de 1 kohmios</li> <li>- 1 resistencia de 6,8 kohmios</li> <li>- 1 resistencia de 3,3 kohmios</li> <li>- 1 resistencia de 10 kohmios</li> <li>- 1 resistencia de 220 ohmios</li> <li>- 1 resistencia de 100 ohmios</li> <li>- 1 CI NE55</li> <li>- 1 transistor 2N30906</li> <li>- 1 interruptor</li> <li>- 1 condensador cerámico 103</li> <li>- 1 condensador electrolítico 100uF</li> <li>- 1 Parlante</li> <li>- 1 Batería 9V</li> </ul>	<p><b>Herramientas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pinza de puntas planas</li> <li>- Pinza de corte diagonal</li> </ul>	<p><b>Equipos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multímetro</li> </ul>



## UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS CISNEROS"

Dirección: Avda. La Paz 756 y México – Teléfonos: 032 961330, 032 961331

Email: [uecarloscisneros2013@gmail.com](mailto:uecarloscisneros2013@gmail.com)

CODIGO DISTRITO 06D01 - CODIGO AMIE: 06H00096 - CIRCUITO: 06D01C05-08  
Riobamba – Ecuador



### Pasos:

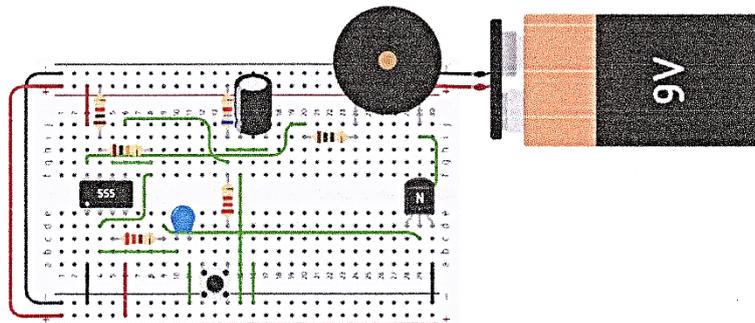
- Investiga sobre cómo construir una Sirena Electrónica.
- Genera una lluvia de ideas de cómo podrías crear tu Sirena Electrónica.
- Dibuja un diagrama de tu Sirena Electrónica.
- Construye y evalúa tu Sirena Electrónica.
- Identifica cómo se podría mejorar.
- Haz los cambios necesarios para mejorarlo.
- Prueba y evalúa nuevamente tu Sirena Electrónica.
- Comparte tus resultados.

### Procedimiento:

- **Investigación.** Realiza un resumen en una o dos páginas sobre toda la información que recabaste acerca de cómo construir una Sirena Electrónica.
- **Modelización.** Realiza un bosquejo de la representación y explica tu estrategia.
- **Resultados.** Lleva un registro del progreso del proyecto.
- **Análisis e interpreta** los resultados finales del proyecto.
- **Conclusiones.** Escribe tus conclusiones.
- **Evaluación.** Evalúa tu comportamiento y desempeño como miembro del grupo.

### Como se verá mi proyecto:

Diseño del prototipo.



### Que aprendí:

Aprendí sobre:

- Funcionamiento de un circuito Sirena Electrónica.
- Funcionamiento de un CI 555 como oscilador y temporizador.
- Técnicas de montaje en Protoboard de un circuito Sirena Electrónica.

### Conclusiones:

- Se demuestra que el circuito es capaz de generar señales de audio intermitentes, lo que lo hace adecuado para aplicaciones de sirenas y alarmas.
- Se aprende cómo ajustar la frecuencia y el tono de la señal de salida mediante la selección de componentes, como resistencias y capacitores. Parar experimentar con diferentes configuraciones del circuito para lograr efectos de sirena deseados.
- Se comprende cómo funciona el circuito 555 como un temporizador y oscilador, lo que es esencial para su aplicación en sirenas electrónicas.
- La práctica permite considerar cómo se puede integrar este circuito en proyectos electrónicos más grandes o sistemas de seguridad más complejos como sistemas de alarma o señalización de emergencia.