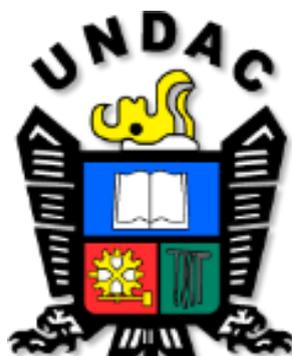


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO**



TESIS

**Control remoto infrarroja para activación de un sistema de
iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica
Industrial del IEST Pasco – 2022**

Para optar el grado Académico de Maestro en:

Docencia en el nivel superior

Autor:

Bach. Carlos Marx CRISÓSTOMO PÉREZ

Asesor:

Dr. Werner Isaac SURICHAQUI HIDALGO

Cerro de Pasco - Perú – 2023

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO**



TESIS

**Control remoto infrarrojo para activación de un sistema de
iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica
Industrial del IEST Pasco – 2022**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

**Dr. Rómulo Víctor CASTILLO ARELLANO
PRESIDENTE**

**Dr. Armando Isaías CARHUACHIN MARCELO
MIEMBRO**

**Mg. Juan Antonio CARBAJAL MAYHUA
MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Escuela de Posgrado
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 0137-2023- DI-EPG-UNDAC

La Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:
Carlos Marx CRISOSTOMO PEREZ

Escuela de Posgrado:
MAESTRÍA EN DOCENCIA EN EL NIVEL SUPERIOR.

Tipo de trabajo:
Tesis

Título del trabajo:
“CONTROL REMOTO INFRARROJA PARA ACTIVACIÓN DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL AMBIENTE DEL MÓDULO III DE ELECTRONICA INDUSTRIAL DEL IEST PASCO-2022”

ASESOR (A): Dr. Werner Isaac SURICHAQUI HIDALGO

Índice de Similitud:
26%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 13 de agosto del 2023.



Dr. Julio César Carhuaricra Meza
Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado
UNDAC
Pasco - Perú

DEDICATORIA

Dedicado a mi hija Dayeli CRISÓSTOMO REMISIÓN, por ser mi motivo en mi superación en el ámbito profesional. De igual modo, dedico a todos mis jurados quienes me motivaron en todo momento para conseguir mi anhelo objetivo trazado,

AGRADECIMIENTO

Un reconocimiento especial al Dr. Werner Isaac SURICHAQUI HIDALGO, por su valiosa colaboración para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Un reconocimiento especial a los miembros de los jurados calificadores, por su valiosa colaboración para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación está basado en la obtención del aprendizaje significativo de los estudiantes que pertenecen al módulo III del programa de electrónica industrial del IEST Pasco. Para lo cual; se innovó un sistema de iluminación tradicional del tipo manual, para ser reemplazada por una tecnología infrarroja en el control de encendido y apagado automático de un sistema de iluminación de manera demostrativa o experimental.

Se inició con el diseño de un circuito electrónico de Transmisor (Tx) y receptor (Rx) de señal infrarrojo, lo cual es simulado empleando el software denominado Proteus Isis para su verificación de funcionamiento del diseño. Luego se hizo el montaje experimental del circuito electrónico para el control de iluminación fotovoltaica. Posteriormente se hizo las pruebas de medición eléctrica para verificar su funcionamiento del sistema.

Los resultados obtenidos del sistema de control remoto infrarroja del proyecto de investigación fueron exitosos, ya que se logró la activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III del programa de estudios de Electrónica Industrial.

Durante el desarrollo de la investigación se aplicó el instrumento de recolección de datos denominado Cuestionario de tipo Escala Likert. Se aplicó a los estudiantes dos pruebas el Pre-Test y Pos-Test para demostrar el logro de aprendizaje significativo.

Por lo tanto, los estudiantes alcanzaron un aprendizaje significativo, ya que la teoría lo aterrizaron en el parte práctico, por lo que demostraron en el diseño, la instalación, medición y la demostración experimental del sistema de control remoto infrarroja de manera adecuada.

Palabra Clave: Fotovoltaica, control remoto infrarroja, aprendizaje significativo

ABSTRACT

This research work is based on obtaining significant learning from students who belong to module III of the industrial electronics program at IEST Pasco. For which; A traditional manual lighting system was innovated, to be replaced by infrared technology in the automatic on and off control of a lighting system in a demonstrative or experimental manner.

It began with the design of an electronic circuit for the Transmitter (Tx) and receiver (Rx) of the infrared signal, which is simulated using the software called Proteus Isis for verification of the design's operation. Then the experimental assembly of the electronic circuit for the control of photovoltaic lighting was carried out. Subsequently, electrical measurement tests were carried out to verify the operation of the system.

The results obtained from the infrared remote control system of the research project were successful, since the activation of a photovoltaic lighting system was achieved in the environment of module III of the Industrial Electronics study program.

During the development of the research, the data collection instrument called Likert Scale Questionnaire is applied. Two tests, the Pre-Test and Post-Test, were administered to the students to demonstrate the achievement of significant learning.

Therefore, the students achieved significant learning, since they grounded the theory in the practical part, so they demonstrated the design, installation, measurement and experimental demonstration of the infrared remote control system appropriately.

Keyword: Photovoltaics, remote infrastructure control, significant learning

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación denominado “CONTROL REMOTO INFRARROJA PARA ACTIVACIÓN DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL AMBIENTE DEL MÓDULO III DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL DEL IEST PASCO – 2022”. Es un aporte significativo para la innovación en el campo de en la electrónica y las telecomunicaciones. Mi iniciativa en diseñar y crear nuevas tecnologías para mejorar sistemas tradicionales en el campo de la electricidad y electrónica, me condujo a diseñar, construir y demostrar un prototipo electrónico que permite controlar el encendido y apagado de un sistema de iluminación fotovoltaico empleando la tecnología infrarroja. La finalidad del presente trabajo de investigación es lograr el aprendizaje significativo de los estudiantes del módulo III de electrónica Industrial, ya que a nivel nacional en todos los Institutos Tecnológicos predomina el Aprendizaje práctico, demostrativo y/o experimental más que el desarrollo teórico. En tal sentido; en la presente investigación se empleó el instrumento de evaluación denominado Cuestionario de tipo Escala Likert, para la recolección de los datos estadísticos de la investigación. Por ello; se aplicó la prueba de Pre-Test antes de innovar el sistema de iluminación y luego el Pos-Test después de demostrar el funcionamiento experimental del sistema, por lo que se logró los resultados esperados en la presente investigación.

Por lo cual; la presente investigación se ha desarrollado de la siguiente manera. El Capítulo I denominado “Problema de investigación”, en el que se trata de la identificación, determinación del problema, delimitación de la investigación, formulación del problema general y específicos, formulación de los objetivos general y específicos, justificación de la investigación y limitaciones de la investigación. El capítulo II, denominado “Marco Teórico”, donde se desarrolla los Antecedentes de

estudios, bases teóricas-científicas, definición de términos, formulaciones de la hipótesis general y específico, identificación de variables, definición operacional de variables e indicadores. Capítulo III, denominado “Metodología y Técnicas de Investigación”, en el cual se trata contenidos importantes como tipo de investigación, nivel de investigación, métodos de investigación, diseño de investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, la selección y validación de los instrumentos utilizados, técnicas de procesamiento y análisis de datos, tratamiento estadístico, orientación ética filosófica y epistémica. El Capítulo IV, denominado “Resultados y Discusión”. Donde se desarrolla la descripción de trabajo de campo, presentación análisis e interpretación, prueba de hipótesis, discusión de resultados de la investigación. Se finaliza con las conclusiones, recomendaciones y bibliografías.

El autor

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema General	3
1.3.2. Problemas Específicos	3
1.4. Formulación de objetivos.	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. Justificación de la investigación	4
1.6. Limitaciones de la investigación	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	5
2.2. Bases teóricas - científicas	8
2.3. Definición de términos básicos	21
2.4. Formulación de hipótesis	22
2.4.1. Hipótesis General	22
2.4.2. Hipótesis Específicas	22
2.5. Identificación de variables	22
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	23

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	24
3.2. Nivel de investigación	24
3.3. Métodos de investigación	24
3.4. Diseño de investigación	24
3.5. Población y muestra	25
3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos	25
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	26
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	28
3.9. Tratamiento estadístico	28
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	29

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	30
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	31
4.3.	Prueba de hipótesis	59
4.4.	Discusión de resultados	63

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	23
Tabla 2. Población en estudio	25
Tabla 3. Pre-Test	31
Tabla 4. Pos-Test	32
Tabla 5. Pre-Test	33
Tabla 6. Pos-Test	33
Tabla 7. Pre-Test	34
Tabla 8. Pos-Test	35
Tabla 9. Pre-Test	36
Tabla 10. Pos-Test	36
Tabla 11. Pre-Test	37
Tabla 12. Pos-Test	37
Tabla 13. Pre-Test	38
Tabla 14. Post-Test	39
Tabla 15. Pre-Test	40
Tabla 16. Post-Test	40
Tabla 17. Pre-Test	41
Tabla 18. Pos-Test	42
Tabla 19. Pre-Test	43
Tabla 20. Post-Test	43
Tabla 21. Pre-Test	44
Tabla 22. Post-Test	44
Tabla 23. Pre-Test	45

Tabla 24. Post-Test	46
Tabla 25. Pre-Test	47
Tabla 26. Post-Test	47
Tabla 27. Pre-Test	48
Tabla 28. Post-Test	49
Tabla 29. Pre-Test	50
Tabla 30. Pos-Test	50
Tabla 31. Pre-Test	51
Tabla 32. Post-Test	51
Tabla 33. Pre-Test	52
Tabla 34. Post-Test	53
Tabla 35. Pre-Test	54
Tabla 36. Post-Test	54
Tabla 37. Pre-Test	55
Tabla 38. Post-Test	55
Tabla 39. Pre-Test	56
Tabla 40. Post-Test	57
Tabla 41. Pre-Test	58
Tabla 42. Post-Test	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Paneles fotovoltaicos	8
Figura 2. Controlador de carga	10
Figura 3. Inversor de corriente eléctrica	11
Figura 4. Batería eléctrica	12
Figura 5. Interruptor termomagnético	13
Figura 6. Led transmisor infrarrojo	13
Figura 7. Receptor infrarrojo	14
Figura 8. Transistores	15
Figura 9. Resistencia eléctrica	16
Figura 10. Multivibrador NE555	16
Figura 11. Tipos de capacitores	17
Figura 12. Circuito Integrado CD4017BE	18
Figura 13. Relé	19
Figura 14. Placa Impreso	20
Figura 15. Ácido Férrico	21
Figura 16. Cables de energía	21
Figura 17. Evaluación Pre-Test	32
Figura 18. Evaluación Pos-Test	32
Figura 19. Evaluación de Pre-Test	33
Figura 20. Evaluación de Pos-Test	34
Figura 21. Evaluación de Pre-Test	35
Figura 22. Evaluación de Pos-Test	35
Figura 23. Evaluación de Pos-Test	36

Figura 24. Evaluación de Pre-Test	37
Figura 25. Evaluación de Pos-Test	38
Figura 26. Evaluación de Pre-Test	39
Figura 27. Evaluación de Pos-Test	39
Figura 28. Evaluación de Pre-Test	40
Figura 29. Evaluación de Pos-Test	41
Figura 30. Evaluación de Pre-Test	42
Figura 31. Evaluación de Pos-Test	42
Figura 32. Evaluación de Pre-Test	43
Figura 33. Evaluación de Pos-Test	43
Figura 34. Evaluación de Pre-Test	44
Figura 35. Evaluación de Pos-Test	45
Figura 36. Evaluación de Pre-Test	46
Figura 37. Evaluación de Pos-Test	46
Figura 38. Evaluación de Pre-Test	47
Figura 39. Evaluación de Pos-Test	48
Figura 40. Evaluación de Pre-Test	49
Figura 41. Evaluación de Pos-Test	49
Figura 42. Evaluación de Pre-Test	50
Figura 43. Evaluación de Pos-Test	50
Figura 44. Evaluación de Pre-Test	51
Figura 45. Evaluación de Pos-Test	52
Figura 46. Evaluación de Pre-Test	53
Figura 47. Evaluación de Pos-Test	53
Figura 48. Evaluación de Pre-Test	54

Figura 49. Evaluación de Pos-Test	54
Figura 50. Evaluación de Pre-Test	55
Figura 51. Evaluación de Pos-Test	56
Figura 52. Evaluación de Pre-Test	57
Figura 53. Evaluación de Pos-Test	57
Figura 54. Evaluación de Pre-Test	58
Figura 55. Evaluación de Pos-Test	59

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

En el campo de la Electricidad se cuenta con las instalaciones de Iluminación manual en todos los ambientes de las oficinas, cuartos, sala espera, hogares, instituciones entre otras, gobernado por un interruptor manual para el encendido y apagado de las luminarias. Por ello; para accionar la iluminación se necesita a una persona que pulse el interruptor de manera manual, conocido como sistema tradicional. Si una persona se encuentra hospitalizado, o postrado en una cama o persona especial. Por ejemplo, con síndrome, parálisis cerebral, entre otros, tendría un gran problema muy complicado para que pueda trasladarse hasta la ubicación del Interruptor.

Por otro lado, teniendo la política innovadora, aplicando la creatividad e ingenio, se pretende diseñar, construir y aplicar un prototipo de control infrarrojo, para solucionar de manera experimental la activación y/o desactivación de un sistema de Iluminación de forma automática, con el empleo de un prototipo Infrarrojo. Con este sistema, se podrá controlar la activación y/o desactivación

hasta una distancia aproximado de 20metros de distancia de manera automática, tan solo pulsando un control remoto infrarroja, que facilite a una persona para que pueda encender o apagar la iluminación de manera automática, sin la necesidad de caminar o trasladarse hasta la ubicación de un interruptor manual. Por ello; nace la interrogante:

¿Se podrá alcanzar el aprendizaje significativo de los estudiantes realizando demostración experimental de control remoto infrarroja para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022?

Con ello se pretende que los estudiantes que pertenecen al módulo III de Electrónica industrial, logren demostrar de manera experimental el diseño, la instalación y demostración del sistema innovadora, para luego alzar el aprendizaje significativo.

1.2. Delimitación de la investigación

El estudio de investigación e innovación tecnológica será aplicado en el programa de estudios de Electrónica Industrial del IEST Pasco. El prototipo del sistema de control fotovoltaico, se instalará en un ambiente de dicho programa de estudios. Por ello, si el sistema a demostrar funciona a la perfección en un determinado ambiente, entonces en cualquier ambiente que se instale el sistema, se tendrá la plena seguridad que funcionará.

La presente investigación fue desarrollada en el ambiente del Módulo III, en el programa de estudios de Electrónica Industrial, ubicado en el distrito de San Juan Pampa – Distrito de Yanacancha, provincia Pasco y Región Pasco.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Se podrá alcanzar el aprendizaje significativo de los estudiantes realizando demostración experimental de control remoto infrarrojo para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022?

1.3.2. Problemas Específicos

¿Cómo diseñar un sistema de control remoto infrarrojo para la obtención de aprendizaje observacional en los estudiantes del ambiente de módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022?

¿Cómo demostrar experimentalmente el funcionamiento de un sistema de control remoto infrarrojo en la obtención del aprendizaje significativo en los estudiantes del ambiente de módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022?

1.4. Formulación de objetivos.

1.4.1. Objetivo General

Demostrar el aprendizaje significativo de los estudiantes con demostración experimental de control remoto infrarrojo para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos

Diseñar un sistema de control remoto infrarrojo para la obtención de aprendizaje observacional en los estudiantes del ambiente de módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.

Demostrar experimentalmente el funcionamiento de un sistema de control remoto infrarrojo en la obtención del aprendizaje significativo en los

estudiantes del ambiente de módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.

1.5. Justificación de la investigación

Justificación económica: Con el presente proyecto se podrá generar energía gratuita, para poder energizar un sistema de iluminación fotovoltaica. Con ello, se podrá optimizar el consumo de energía eléctrica. Así mismo, debido a que me encuentro en la misma ciudad de Pasco, me facilita a realizar con éxito la presente investigación.

Justificación social: Se pretende concientizar a toda la población en su conjunto el empleo del sistema alternativo para generar energía gratuita en los hogares de la población.

Justificación Innovadora: Con el sistema desarrollado, se innovará a un sistema tradicional, facilitando a todas las personas que controlen de manera automático la activación y/o desactivación de un sistema de iluminación de manera automática.

1.6. Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de la investigación van orientado al alto coste del sistema fotovoltaico. Ya que al generar mayor corriente eléctrica fotovoltaica implica mayor presupuesto. Sin embargo; el ahorro de la energía eléctrica es compensado a largo plazo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Bargarán Vásquez, L. A. (2021). Diseño de sistema automatizado de monitoreo y control con telemetría para mantenimiento preventivo de sistemas fotovoltaicos en las industrias de 3 a 50 kW Lambayeque-Perú. Esta tesis tuvo como objetivo general diseñar un sistema automatizado de telemetría capaz de monitorear los parámetros eléctricos y ambientales de sistemas fotovoltaicos en tiempo real aplicados a sistemas eléctricos industriales. Se hizo uso de una metodología de tipo aplicada con diseño no experimental, empleando como instrumentos de medición al sensor de temperatura ACS 712, el sensor de irradiancia ML8511 y el sensor de corriente DHT11; teniendo como muestra a un sistema fotovoltaico instalado a una empresa en Piura. Los resultados indicaron que, los sistemas de monitoreo por telemetría para cargas industriales requieren del análisis de la irradiancia y la temperatura para determinar la corriente producida por el arreglo solar a esas condiciones, y compararlas con la corriente medida por su respectivo sensor. Los sistemas fotovoltaicos analizados entran del

rango de 3kW a 50kW de capacidad instalada. Para el ensayo del prototipo se seleccionó el microprocesador NODEMCU ESP8266 por su factibilidad para proyectos electrónicos, y porque cuenta con librerías de código para los sensores seleccionados. El sistema remoto para el proyecto fue internet con red Wifi, El código empleado para escribir el funcionamiento de los componentes fue en lenguaje Arduino (para los componentes electrónicos), se utilizó la plataforma virtual gratuita Arduino iot cloud por tener una disponibilidad de monitorear en tiempo real los datos en una plataforma virtual y equipo móvil y posterior descargar los registros en formato Excel para evaluación de parámetros. Sin embargo, para la aplicación industrial se diseñó un tablero de control que cuenta con el PLC Arduino ARDBOX que maneja la misma programación del prototipo y el costo total del desarrollo del tablero de monitoreo fue de 1755.00USD + IGV.

Gálvez Díaz, O. (2018). Diseño de un sistema híbrido fotovoltaico-biodigestor de 15kW para generar energía eléctrica en el caserío Pósope Bajo-Pátapo. Este proyecto consiste en el diseño de un sistema híbrido Fotovoltaico-Biodigestor de 15 kW para generar energía eléctrica en el caserío Pósope. Como un prototipo de un sistema que pretende unir dos redes para poder producir energía eléctrica junto con los beneficios ambientales asociados, para su posterior aplicación en el caserío Pósope Bajo. Se seleccionó de la mejor opción tecnológica y de los principales componentes del sistema híbrido de acuerdo a las condiciones geográficas y meteorológicas de la zona. Se van a tratar aspectos como el diseño del sistema híbrido, que implica dimensionamiento de los paneles y del biodigestor; el tipo de panel, de baterías, reguladores como también el tipo material del biodigestor y la medida de las zanjas. Para determinar la viabilidad del proyecto se abordarán aspectos económicos y de rentabilidad como inversión

necesaria.

Castillo Alvarado, L. Y. (2019). Diseño de sistema fotovoltaico residencial conectado a la red de 1.5 KW en la región Arequipa. La siguiente investigación busca aplicar la generación distribuida en baja tensión mediante la instalación de un sistema fotovoltaico residencial conectado a la Red Eléctrica Nacional. El trabajo considera aspectos técnicos y económicos que involucran el diseño e instalación del sistema de generación fotovoltaica, comparando los respectivos costos iniciales con los ingresos económicos obtenidos por el ahorro de consumo de energía eléctrica proveniente de la red. Esta alternativa de generación eléctrica a pequeña escala permite reflejar la competitividad de una fuente renovable de energía como la solar, contribuyendo a la reducción de emisión de gases de CO₂ proveniente de la generación mediante combustión de hidrocarburos.

Valdivia Castrejón, M. (2020). Diseño de un central fotovoltaico para generar energía eléctrica al anexo El Cardón caserío Pueblo Nuevo distrito de San Juan Cajamarca 2019. La presente investigación se realiza sobre la problemática de la falta de energía eléctrica en el anexo Cardón donde ya se intenso por medio de trámites y pedidos que este anexo logre conectarse a la red de electricidad y no se consiguió hasta el día de hoy por lo que con esta investigación se logra desarrollar el diseño de un sistema fotovoltaico que suministre energía eléctrica a dicho anexo de manera autónoma, la inversión de dicho sistema viene a ser demasiado elevada debido a la poca radiación de la zona pero al ser para un bien social esta inversión puede ser cubierta por una institución gubernamental o ONG lo que si daría indicadores económicos positivos.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Panel Fotovoltaico

Los paneles o módulos fotovoltaicos (placas fotovoltaicas), llamados comúnmente paneles solares, o placas solares, aunque estas denominaciones abarcan además otros dispositivos que están formados por un conjunto de células fotovoltaicas que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos mediante el efecto fotoeléctrico. Los paneles fotovoltaicos, en función del tipo de célula que los forman, se dividen en:

Monocristalinas: se componen de secciones de un único cristal de silicio (Si) (reconocibles por su forma circular u octogonal, donde los 4 lados cortos, si se puede apreciar en la imagen, se aprecia que son curvos, debido a que es una célula circular recortada).

Policristalinas: cuando están formadas por pequeñas partículas cristalizadas.

El costo de los paneles fotovoltaicos se ha reducido de forma constante desde que se fabricaron las primeras células solares comerciales y su coste medio de generación eléctrica ya es competitivo con las fuentes de energía convencionales en un creciente número de regiones geográficas.



Figura 1. Paneles fotovoltaicos

2.2.2. Controlador de carga

El regulador de carga es un dispositivo electrónico cuya función es controlar el estado de carga de las baterías para garantizar que se realiza un

llenado óptimo y así alargar su vida útil.

El regulador de carga solar se instala entre el campo fotovoltaico y las baterías y se encarga de controlar el flujo de energía que circula entre los dos elementos. Este control del tránsito de energía se produce gracias al control de los parámetros de intensidad (I) y voltaje (v) a lo largo del tiempo que dura cada etapa de carga.

Características de los reguladores de carga

El regulador se configura para la batería que tenga conectada y aplicará el algoritmo adecuado que maximizará la vida útil del acumulador.

También protege la batería contra las posibles sobrecargas y voltajes excesivos, compensando un voltaje superior desde el campo fotovoltaico para que la batería no se dañe en función del estado de carga en el que se encuentre en cada momento.

Los reguladores en función del fabricante se pueden complementar con pantallas externas, dispositivos de comunicación, o bien se encuentra integrado en el propio inversor si es del tipo 3 en 1.

Regulador de carga MPPT, también llamados maximizadores, dado que su funcionamiento aprovecha la máxima producción del panel solar para la carga de la batería. Además de cortar el paso de corriente hacia la batería cuando se encuentra cargada, este tipo de regulador recibe la producción máxima del panel haciéndolo trabajar en su punto máximo. Internamente ajusta ese voltaje, que siempre es superior al requerido por la batería al voltaje necesario con una gran eficiencia en la conversión, ganando intensidad conservando la potencia total de producción. Aunque pueden trabajar con paneles y baterías en la misma tensión nominal, su funcionamiento es más eficiente si aumentamos la tensión del campo fotovoltaico.



Figura 2. Controlador de carga

2.2.3. Inversor de corriente eléctrica

Un inversor de corriente es un dispositivo electrónico que su función es cambiar el voltaje de entrada de corriente continua a un voltaje de salida de corriente alterna. Es decir, transforma los 12v o 24v de la corriente de una batería (corriente continua) a 220v (corriente alterna) como la que tenemos en una vivienda.

Los inversores de corriente se utilizan en gran variedad de aplicaciones, desde pequeñas fuentes de alimentación, hasta en grandes aplicaciones industriales. Inversor 12v a 220v, inversores de corriente hay de varios tipos, pero por lo general se conocen los de onda senoidal pura y onda modificada.

Diferencia entre onda sinodal pura y onda modificada, un inversor de corriente de onda sinusoidal pura, es un tipo de inversor que genera una corriente lo más parecida por no decir igual a la que produce la red eléctrica y que tenemos en los hogares. Son inversores de corriente más caros, pero en ellos podrás conectar sin ningún tipo de duda ni de problema cualquier aparato eléctrico, ya sean aparatos electrónicos sensibles, electrodomésticos, máquinas con motor, etc.

Los inversores de onda modificada son dispositivos que producen una onda cuadrada, bastante más económicos y que pueden funcionarnos muy bien, pero habrá que ir con cuidado con los aparatos que vayamos a conectar por que podría ser que no lleguen a funcionar o incluso en el caso de aparatos electrónicos

muy sensibles pueden llegar a dañarse.

Es importante que el inversor sea de buena calidad, no todos los inversores de corriente funcionan igual, te puedes encontrar que, con un inversor, un aparato te funcione correctamente y con otro inversor de las mismas características no te funcione, esto es debido al tipo de filtros que se utilizan en su fabricación, por eso si que es importante que el inversor sea por lo menos de buena calidad si queremos no tener problemas.



Figura 3. Inversor de corriente eléctrica

2.2.4. Acumulador de carga eléctrica

Una batería eléctrica, acumulador eléctrico o simplemente batería o acumulador, es un dispositivo que consiste en dos o más celdas electroquímicas que pueden convertir la energía química almacenada en corriente eléctrica. Cada celda consta de un electrodo positivo, o cátodo, un electrodo negativo, o ánodo, y electrolitos que permiten que los iones se muevan entre los electrodos, permitiendo que la corriente fluya fuera de la batería para llevar a cabo su función, alimentar un circuito eléctrico.

Las baterías se presentan en muchas formas y tamaños, desde las celdas en miniatura que se utilizan en audífonos y relojes de pulsera, a los bancos de baterías del tamaño de las habitaciones que proporcionan energía de reserva a las centrales telefónicas y ordenadores de centros de datos.

Principios de funcionamiento:

El principio de funcionamiento de un acumulador está basado

esencialmente en un proceso químico reversible llamado reducción- oxidación (también conocida como redox), en el que uno de los componentes se oxida (pierde electrones) y el otro se reduce (gana electrones); es decir, un proceso cuyos componentes no resulten consumidos ni se pierdan, sino que meramente cambian su estado de oxidación y, que a su vez pueden retornar a su estado original en las circunstancias adecuadas.

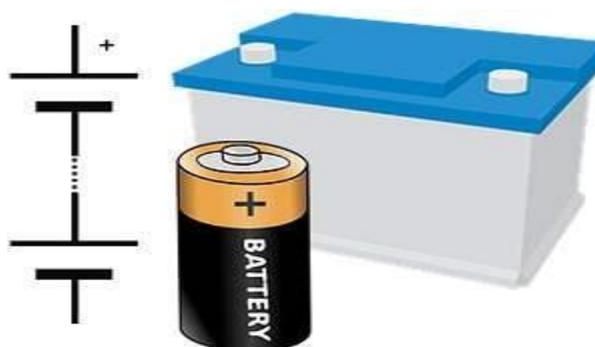


Figura 4. Batería eléctrica

2.2.5. Interruptor termomagnético

Un interruptor magnetotérmico, interruptor termomagnético, llave térmica o breaker, es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando esta sobrepasa ciertos valores máximos. Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente en un circuito: el magnético (ley de Ampere) y el térmico (efecto Joule). El dispositivo consta, por tanto, de dos partes, un electroimán y una lámina bimetálica, conectadas en serie y por las que circula la corriente que va hacia la carga. No se debe confundir con un interruptor diferencial.

Al igual que los fusibles, los interruptores magnetotérmicos protegen la instalación contra sobrecargas y cortocircuitos. Al circular la corriente por el electroimán, crea una fuerza que, mediante un dispositivo mecánico adecuado (M), tiende a abrir el contacto C, pero solo podrá abrirlo si la intensidad I que circula por la carga sobrepasa el límite de intervención fijado (la sobre corriente

alcanza el límite de cortocircuito). Este nivel de intervención suele estar comprendido entre tres y veinte veces (según la letra B, C, D, etc.) la intensidad nominal (la intensidad de diseño del interruptor magnetotérmico) y su actuación es de aproximadamente unas 25 milésimas de segundo, lo cual lo hace muy seguro por su velocidad de reacción.

Esta es la parte destinada a la protección frente a los cortocircuitos, donde se produce un aumento muy rápido y elevado de corriente. Los cortocircuitos son aumentos de intensidades provocadas por contacto directo accidental entre fase y neutro.



Figura 5. Interruptor termomagnético

2.2.6. Led transmisor infrarrojo

Este LED emite un tipo de radiación electromagnética llamada infrarroja, que es invisible para el ojo humano porque su longitud de onda es mayor a la del espectro visible.

Ya que no podremos ver a simple vista si nuestro emisor está funcionando (al polarizarlo), tendremos que comprobarlo utilizando alguna cámara de fotografía o video digital, como la de nuestro celular.

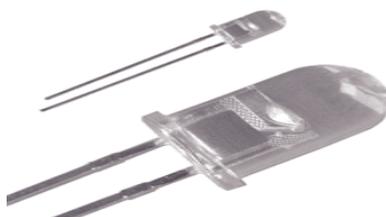


Figura 6. Led transmisor infrarrojo

2.2.7. Receptor infrarrojo

El receptor consiste de un foto-diodo, que convierte la luz infrarroja en pulsos eléctricos, y está escondido detrás de una ventana plástica, opaca a la luz visible pero transparente para luz infrarroja. El receptor demodula la portadora y obtiene un patrón de pulsos cuadrados de distinta duración.



Figura 7. Receptor infrarrojo

2.2.8. Transistores

El transistor es un dispositivo electrónico semiconductor utilizado para entregar una señal de salida en respuesta a una señal de entrada. Cumple funciones de amplificador, oscilador, conmutador o rectificador. El término «transistor» es la contracción en inglés de transfer resistor («resistor de transferencia»).

Actualmente se encuentra prácticamente en todos los aparatos electrónicos de uso diario tales como radios, televisores, reproductores de audio y video, relojes de cuarzo, computadoras, lámparas fluorescentes, tomógrafos, teléfonos celulares, aunque casi siempre dentro de los llamados circuitos integrados.

El transistor consta de tres partes dopadas artificialmente (contaminadas con materiales específicos en cantidades específicas) que forman dos uniones bipolares: el emisor que emite portadores, el colector que los recibe o recolecta y la tercera, que está intercalada entre las dos primeras, modula el paso de dichos portadores (base). A diferencia de las válvulas, el transistor es un dispositivo controlado por corriente y del que se obtiene corriente amplificada. En el diseño de circuitos a los transistores se les considera un elemento activo a diferencia de

los resistores, condensadores e inductores que son elementos pasivos.

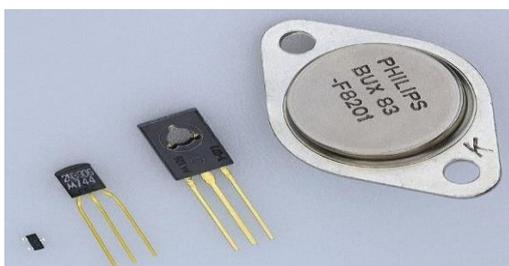


Figura 8. Transistores

2.2.9. Resistencia eléctrica

Se le denomina resistencia eléctrica a la oposición al flujo de corriente eléctrica a través de un conductor.¹² La unidad de resistencia en el Sistema Internacional es el ohmio, que se representa con la letra griega (Ω), en honor al físico alemán Georg Simón Ohm, quien descubrió el principio que ahora lleva su nombre.

Comportamiento en corriente continua. Una resistencia real en corriente continua (CC) se comporta prácticamente de la misma forma que si fuera ideal, esto es, transformando la energía eléctrica en calor por efecto Joule. La ley de Ohm para corriente continua establece que:

$$V=IxR$$

donde R es la resistencia en ohmios, V es la diferencia de potencial en voltios e I es la intensidad de corriente en amperios.

Comportamiento en corriente alterna

Como se ha comentado anteriormente, una resistencia real muestra un comportamiento diferente del que se observaría en una resistencia ideal si la intensidad que la atraviesa no es continua. En el caso de que la señal aplicada sea senoidal, corriente alterna (CA), a bajas frecuencias se observa que una resistencia real se comportará de forma muy similar a como lo haría en CC, siendo despreciables las diferencias. En altas frecuencias el comportamiento es diferente,

aumentando en la medida en la que aumenta la frecuencia aplicada, lo que se explica fundamentalmente por los efectos inductivos que producen los materiales que conforman la resistencia real.

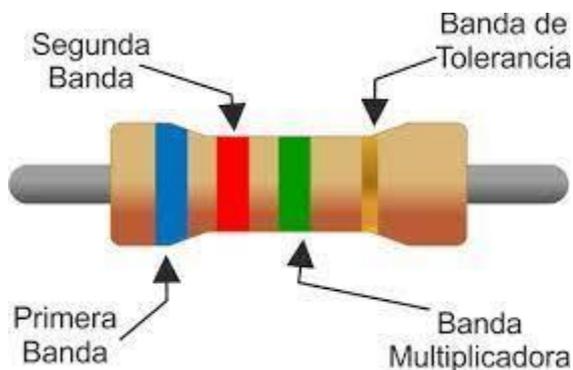


Figura 9. Resistencia eléctrica

2.2.10. Multivibrador 555

El temporizador IC 555 es un circuito integrado (chip) que se utiliza en la generación de temporizadores, pulsos y oscilaciones. El 555 puede ser utilizado para proporcionar retardos de tiempo, como un oscilador, y como un circuito integrado flip flop. Sus derivados proporcionan hasta cuatro circuitos de sincronización en un solo paquete. Introducido en 1971 por Signetics, el 555 sigue siendo de uso generalizado debido a su facilidad de uso, precio bajo y la estabilidad. Muchas empresas los fabrican en versión de transistores bipolares y también en CMOS de baja potencia. A partir de 2003, se estimaba que mil millones de unidades se fabricaban cada año. Este circuito suele ser utilizado para trabajos sencillos como trabajos escolares, debido a su bajo costo y facilidad de trabajar con él.

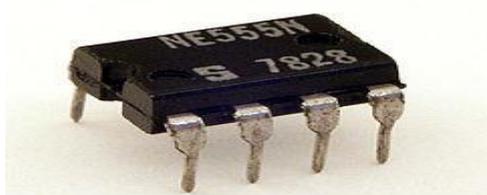


Figura 10. Multivibrador NE555

2.2.11. Capacitores

Un condensador eléctrico o capacitor es un dispositivo pasivo, utilizado en electricidad y electrónica, capaz de almacenar energía sustentando un campo eléctrico.¹² Está formado por un par de superficies conductoras, generalmente en forma de láminas o placas, en situación de influencia total (esto es, que todas las líneas de campo eléctrico que parten de una van a parar a la otra) separadas por un material dieléctrico o por vacío.³ Las placas, sometidas a una diferencia de potencial, adquieren una determinada carga eléctrica, positiva en una de ellas y negativa en la otra, siendo nula la variación de carga total.

Aunque desde el punto de vista físico un condensador no almacena carga ni corriente eléctrica, sino simplemente energía mecánica latente, al ser introducido en un circuito, se comporta en la práctica como un elemento "capaz" de almacenar la energía eléctrica que recibe durante el periodo de carga, la misma energía que cede después durante el periodo de descarga.



Figura 11. Tipos de capacitores

2.2.12. Circuito Integrado 4017

El Contador Divisor CD4017 es un circuito integrado (CI) decodificador decimal que posee 16 pines y cuenta con 10 salidas. En su estructura interna está conformado por un contador Johnson de 5 etapas que puede dividir o contar por cualquier valor entre 2 y 9, con recursos para continuar o detenerse al final del ciclo.

Especificaciones y características:

Número de serie: CD4017BE Familia CI lógica: HC

Rango de voltaje de suministro: 3 V a 18 V Corriente de entrada: 10 mA

Frecuencia de entrada máxima del reloj (CL), si se alimenta con; 5VCC funciona a 2.5MHz 10VCC funciona a 5 MHz 15VCC funciona a 5.5 MHz

Ancho de pulso de reloj (tW) : 60 ns Cantidad máxima de etapas: 5

Número de salidas descodificadas: 10 salidas.

Rango de temperatura de funcionamiento: -55 ° C a +125 ° C Dimensiones: 20 mm x 8.4 mm x 7.1 mm

Peso: 1.5 g

Estilo de montaje Through Hole Encapsulado: PDIP-16

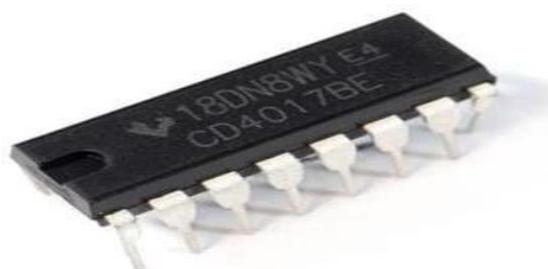


Figura 12. Circuito Integrado CD4017BE

2.2.13. Relé

El relé (en francés, relais ‘relevo’) es un dispositivo electromagnético. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. Fue inventado por Joseph Henry en 1834. Dado que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, como un amplificador eléctrico. Como tal se emplearon en telegrafía, haciendo la función de repetidores que generaban una nueva señal con corriente procedente de pilas locales a partir de la señal débil recibida por la línea.

Se les denominaba «relevadores».

El electroimán hace girar la armadura verticalmente al ser alimentada, cambiando el estado de los contactos: contactos NA o NC (normal abierto o normal cerrado). Si la bobina del relé se energiza, el contacto NA se cerrará, mientras que el contacto NC se abrirá. (Si se le aplica un voltaje a la bobina se genera un campo electro-magnético, que provoca que los contactos cambien su estado). En la figura 4, se puede apreciar los contactos NA y NC. Ambos están conectados a un "común", en el cual se le aplica un potencial positivo.

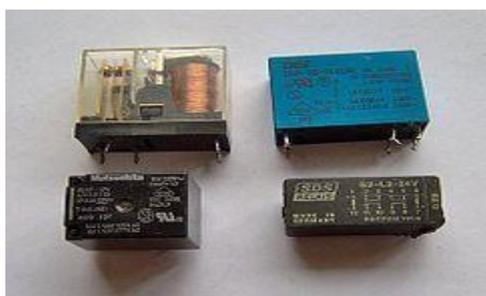


Figura 13. Relé

2.2.14. Placa impresa

En electrónica, una placa de circuito impreso es una superficie constituida por caminos, pistas o buses de material conductor laminadas sobre una base no conductora. El circuito impreso se utiliza para conectar eléctricamente a través de las pistas conductoras, y sostener mecánicamente, por medio de la base, un conjunto de componentes electrónicos. Las pistas son generalmente de cobre, mientras que la base se fabrica generalmente de resinas de fibra de vidrio reforzada, cerámica, plástico, teflón o polímeros como la baquelita.

También se fabrican de celuloide con pistas de pintura conductora cuando se requiere que sean flexibles para conectar partes con movimiento entre sí, evitando los problemas del cambio de estructura cristalina del cobre, que hace quebradizos los conductores de cables y placas. La producción de las PCB y el

montaje de los componentes puede ser automatizada.¹ Esto permite que en ambientes de producción en masa, sean más económicos y fiables que otras alternativas de montaje (wire-wrap o entorchado, ya en desuso). En otros contextos, como la construcción de prototipos basada en ensamblaje manual, la escasa capacidad de modificación una vez construidos y el esfuerzo que implica la soldadura de los componentes² hace que las PCB no sean una alternativa óptima. Igualmente, se fabrican placas con islas y / barras conductoras para los prototipos, algunas según el formato de las Protoboards. Las placas de circuito impreso se han usado de manera alternativa a su uso típico para la ingeniería electrónica y biomédica gracias a la versatilidad en el uso de sus capas, especialmente el cobre. Las capas de los PCB se han usado para fabricar sensores, como por ejemplo sensores de presión capacitivos y acelerómetros, actuadores como micro válvulas y micro calentadores, así como plataforma de sensores y actuadores, por ejemplo, para realizar la Reacción en cadena de la polimerasa (PCR), y pilas de combustible, entre otros.

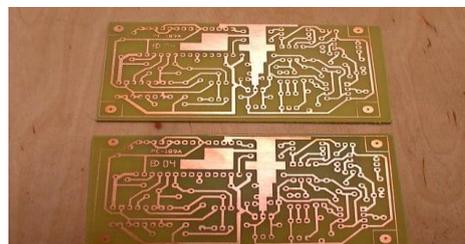


Figura 14. Placa Impreso

2.2.15. Ácido férrico

El cloruro de hierro (III) o tricloruro de hierro (tradicionalmente llamado cloruro férrico) es un compuesto químico utilizado a escala industrial perteneciente al grupo de los haluros metálicos, cuya fórmula es FeCl_3 . También se le denomina equivocadamente percloruro de hierro e incluso percloruro férrico. El color de los cristales de cloruro de hierro (III) dependen del ángulo de visión:

cuando reflejan la luz los cristales tienen un color verde oscuro, pero cuando transmiten la luz su color es rojo púrpuro. Por otra parte, el hexahidrato ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) es de color amarillo o amarillo anaranjado. El cloruro de hierro (III) anhidro es deliquescente y forma una neblina de cloruro de hidrógeno en presencia de aire húmedo.



Figura 15. Ácido Férrico

2.5.16. Cables de energía

Un cable eléctrico es un elemento fabricado y pensado para conducir electricidad. El material principal con el que están fabricados es con cobre (por su alto grado de conductividad) aunque también se utiliza el aluminio que, aunque su grado de conductividad es menor también resulta más económico que el cobre.

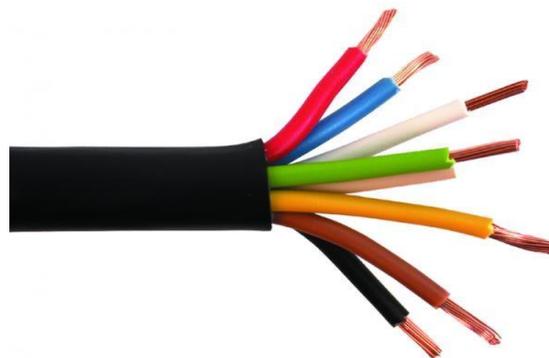


Figura 16. Cables de energía

2.3. Definición de términos básicos

Iluminación Fotovoltaica: Es un sistema de alumbrado por medio de Paneles fotovoltaicos, que se aprovecha de los rayos solares, para generar la electricidad.

Control remoto: es un sistema que control y mando a una cierta distancia de manera automática, sin necesidad de cableado eléctrico.

Prototipo: Es un ejemplo del primer molde fabricado o una figura u otra cosa. Un prototipo también se puede referir a cualquier tipo de máquina en pruebas, o un objeto diseñado para una demostración de cualquier tipo.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Se logra el aprendizaje significativo de los estudiantes, realizando demostración experimental de control remoto infrarroja para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- ✓ Se diseña un sistema de control remoto infrarroja para la obtención de aprendizaje observacional en los estudiantes del ambiente de módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.
- ✓ Se demuestra experimentalmente el funcionamiento de un sistema de control remoto infrarroja en la obtención del aprendizaje significativo en los estudiantes del ambiente de módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.

2.5. Identificación de variables

Variable Independiente:

Control remoto infrarroja

Variable dependiente:

Sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente de módulo III

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicador	Instrumento
Variable Independiente	- Transmisor infrarrojo(IR)	-Batería eléctrica -Resistencia eléctrica	-Cuestionario -Escala Likert
Control remoto infrarroja		-Led transmisor -InfrarrojaPulsador -Placa de cobre	
	-Receptor infrarrojo (IR)	-Receptor infrarrojo -Transistor NPN -Resistencia -Capacitor -CD -4017 CI555 -Relé -Diodo rectificador	
Variable Dependiente	-Aprendizaje observacional	Observa Conoce AnalizaDiseña	-Cuestionario -Escala Likert
Sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente de Módulo III	-Aprendizaje demostrativo	Instala Medición Demuestra	

Nota: *Elaboración propia*

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación será del tipo cuantitativo, debido a que tiene naturaleza Experimental, porque se manipula la variable Independiente para demostrar el efecto en la variable dependiente.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación del proyecto es Experimental, ya que se manipula la variable Independiente para demostrar el efecto, en la variable dependiente.

3.3. Métodos de investigación

El proceso de investigación se desarrolló utilizando el método científico a través de sus fases de observación, formulación de hipótesis, contrastación de hipótesis y emisión de conclusiones.

3.4. Diseño de investigación

El diseño de la Investigación será:

GE: Y1-----X-----Y2

Siendo:

GE: Grupo Experimental

X: Variable Independiente

Y1: Pretest

Y2: Postest

3.5. Población y muestra

Población

La población considerada para el desarrollo de la investigación estuvo conformada por 82 estudiantes del Programa de Estudios de Electrónica Industrial del IEST Pasco.

Tabla 2. Población en estudio

Programa de estudios de Electrónica Industrial del IEST Pasco - 2022		
Semestre	Módulos	N° de Estudiantes
Semestre (I y II)	I	42
Semestre (III y IV)	II	29
Semestre (V y VI)	III	11
TOTAL		82

Muestra

La muestra para el estudio de Investigación, estuvo conformado por 11 estudiantes que pertenecen al ambiente del Módulo III del programa de estudios de Electrónica Industrial.

3.6. Técnicas e instrumento recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos del proyecto de investigación son:

Observación: Donde el estudiante observa al docente en la demostración teórico y práctico del control remoto infrarrojo del sistema de iluminación.

Analítico: Por que, para innovar un sistema tradicional de iluminación, requiere de un análisis profundo, empleando criterios adecuados que aterricen en el diseño de un sistema innovador fotovoltaico.

Experimental: Ya que todo diseño teórico debe demostrarse de manera práctico y/o experimental, que permita al estudiante tener dominio sólido que permita adquirir aprendizaje significativo.

Cuestionario: Para la recolección de datos se empleó el Cuestionario valorado en Escala de Likert, que ha permitido conocer el dominio del estudiante en la parte teórico y práctico.

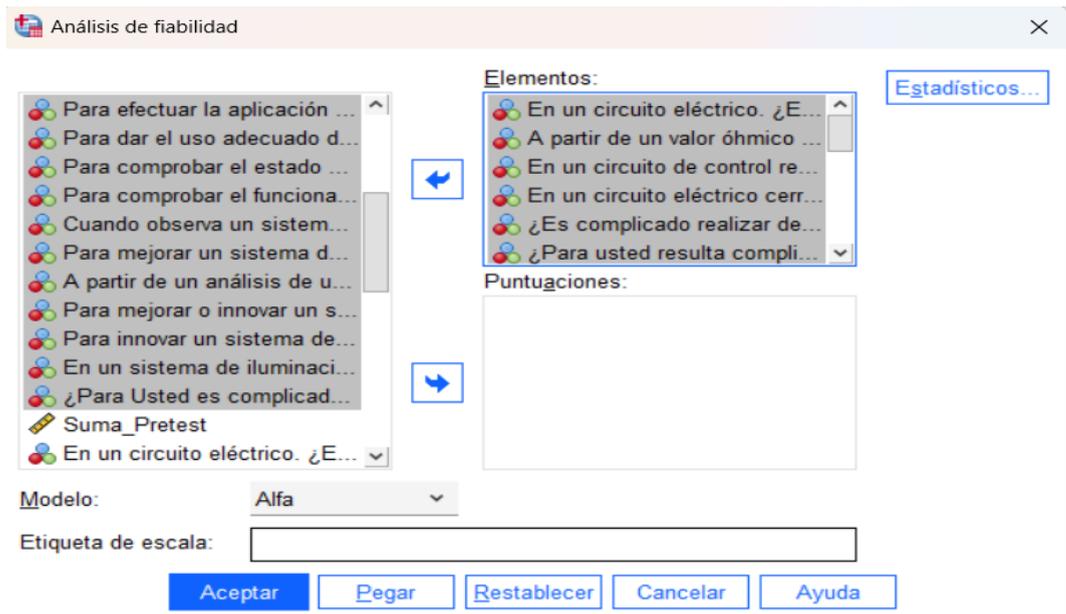
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Por la naturaleza de la investigación, se eligió el instrumento de tipo cuestionario con valoración de Escala de Likert, ya que con dicho instrumento de logra evaluar al estudiante el antes (Pre-Test) cuando no se innova un sistema y luego se aplica el Post-Test después de culminada la innovación del sistema.

Una vez redactado el instrumento de medición se procede a validar dicho instrumento por tres expertos en la investigación.

Luego se procede con la aplicación del instrumento a la muestra de estudio conformada por 11 estudiantes, del programa de estudios de Electrónica Industrial del IEST Pasco.

Seguidamente inserta los datos obtenidos en el software IBM SPSS Statistics, para poder visualizar la fiabilidad del instrumento. En dicho proceso se alimentó los datos recolectados de la aplicación del Pre-Test en hoja vista de Variables y vista de datos. Luego seleccionamos la pestaña Analizar/Escala/Análisis de fiabilidad.



RELIABILITY

```

/VARIABLES=P1_Pret P2_Pret P3_Pret P4_Pret P5_Pret P6_Pret P7_Pret P8_Pret P9_Pret P10_Pret
 P11_Pret P12_Pret P13_Pret P14_Pret P15_Pret P16_Pret P17_Pret P18_Pret P19_Pret P20_Pret
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA.

```

➔ **Fiabilidad**

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	11	61,1
	Excluido ^a	7	38,9
	Total	18	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,748	20

Donde, el valor obtenido del Coeficiente Alfa de Cronbach (α) es de = 0,748, lo que significa que tiene la confiabilidad alta: ya que está considerado en el rango de $0,70 \leq \alpha \leq 0,89$. Por lo tanto; dicho instrumento es fiable en la recolección de los datos.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se utilizó software de procesamiento de datos estadísticos como Excel y IBM SPSS Statistics, para cuantificar y procesar los datos recolectados del Pre-Test y Pos-Test aplicados a los estudiantes. Para luego interpretar y contrastar la validez de la hipótesis.

3.9. Tratamiento estadístico

Se emplearon los cuadros de distribución de las puntuaciones y frecuencias.

Las distribuciones de frecuencias, especialmente cuando utilizamos las frecuencias absolutas, se presentarán en forma de gráficos de barras, histogramas, etc., (Fernández, J & Fernández, J., 1993).

Para el tratamiento estadístico se empleó el SPSS, con se ingresó los datos recolectados del instrumento de cuestionado con escala de Likert, en Vista de variables y vista de datos. Luego se configuro las variables de investigación para luego, obtener las siguientes informaciones, tales como:

- Valor de confiabilidad de Alfa Cronbach (α): donde se obtuvo el valor de $\alpha=0,748$.
- Obtención de las frecuencias, medidas de tendencia central, media aritmética, moda y mediana.
- La normalidad
- La Significancia
- Test de Student para la prueba de hipótesis.
- Gráficos estadísticos de estudio

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

El presente estudio establece un alto grado de compromiso con la veracidad de la información que contiene el proyecto. Del mismo modo, se garantiza la verdad y originalidad de la información que forma parte del proyecto, en el marco de las normas de redacción académica de la American Psychological Association (APA).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

El procedimiento que se hizo para el hallazgo de los resultados de la investigación se detalla de la siguiente manera:

En primera instancia, se procedió con la elaboración y formulación del instrumento medición del tipo cuestionario con valoración de Escala Likert, para ver el nivel conocimiento de los estudiantes que pertenecen al módulo III, sobre el control remoto infrarroja para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica del programa de estudios de Electrónica Industrial. Luego se validó dicho instrumento con tres expertos en la Investigación.

En segunda instancia, se procedió aplicar el Pretest de escala Likert a 11 estudiantes del programa de estudios de Electrónica Industrial del IEST Pasco.

En tercera instancia, se procedió a ingresar los datos recolectados al software Excel y al IBM SPSS Statistics Editor de datos, que nos ha permitido verificar la confiabilidad y validez del instrumento. Donde arrojó el Coeficiente de Alfa de Cronbach (α) de 0,748 lo que significa que el valor obtenido tiene una

Confiabilidad Alta.

En cuarta instancia, se diseñó un sistema de innovación al sistema tradicional de iluminación. Donde a partir del uso del control remoto infrarrojo se logra activar y desactivar un sistema de iluminación fotovoltaica, que permite controlar de manera automática dicho sistema.

En quinta instancia, se procedió con la instalación de un sistema de iluminación fotovoltaica y del control remoto. En sexta instancia, se procedió con la medición y la demostración de sistema fotovoltaica en el ambiente del módulo III, del programa de estudios de Electrónica Industrial.

En Séptima instancia, para saber el nivel de aprendizaje significativo de los estudiantes, se aplicó el Postest a la muestra conformada por 11 estudiantes.

Los resultados esperados fueron de carácter significativo, debido a que los estudiantes demostraron el dominio teórico y práctico, y es un claro ejemplo que en los Institutos tecnológicos se demuestran de manera práctica, y aprenden los estudiantes haciendo, estando en contacto directo con el objeto.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Tabla 3. Pre-Test

En un circuito eléctrico. ¿Es complejo realizar los cálculos matemáticos precisos de las magnitudes eléctricas, para obtener la potencia real de una batería eléctrica?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
Difícil	4	22,2%
Posible	2	11,1%
Fácil	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario de Escala Likert aplicado a los estudiantes

Tabla 4. Pos-Test

En un circuito eléctrico. ¿Es complejo realizar los cálculos matemáticos precisos de las magnitudes eléctricas, para obtener la potencia real de una batería eléctrica?

Nivel de logro		f_i	P_i %
Posible		4	22,2%
Fácil		5	27,8%
Muy Fácil		2	11,1%
Perdid	Sistema	7	38,9%
os			
Total		18	

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

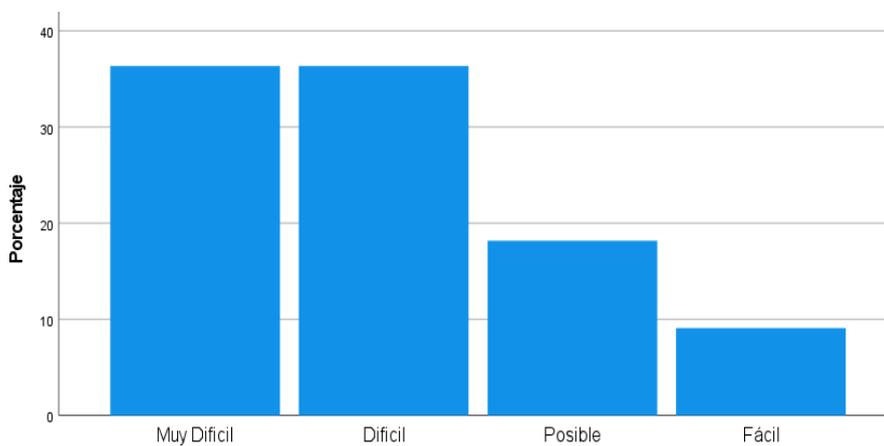


Figura 17. Evaluación Pre-Test

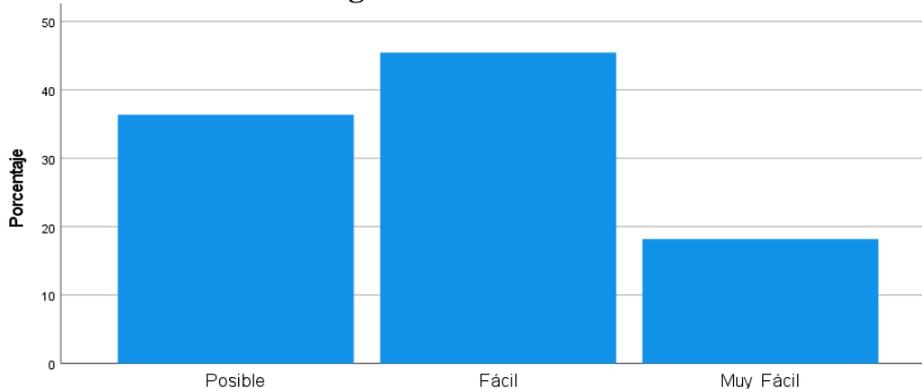


Figura 18. Evaluación Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), 22,2% respondieron (Difícil), el 11,1% respondieron (Fácil). Mientras que en la prueba Pos-Test, el 11,1% de los estudiantes respondieron (Muy Fácil), el 27,8% contestaron (Fácil), el 22,2% respondieron (Posible). Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto

al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha obtenido el aprendizaje significativo.

Tabla 5. Pre-Test

A partir de un valor óhmico de la resistencia eléctrica fija. ¿Es complicado descifrar correctamente el código de colores y la tolerancia de una resistencia eléctrica?

Nivel de logro		f_i	P_i %
Muy Difícil		3	16,7%
Difícil		6	33,3%
Posible		2	11,1%
Perdidos	Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

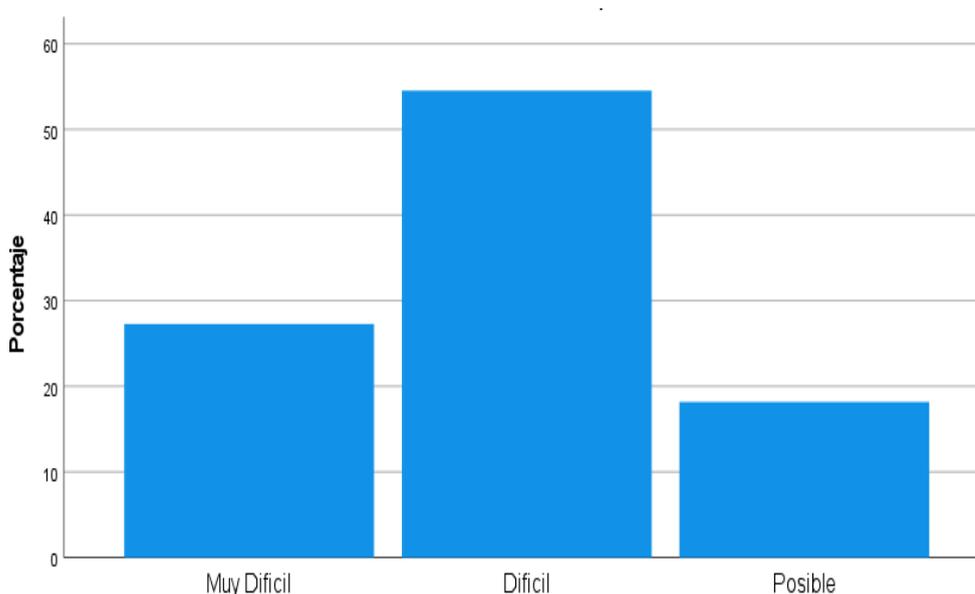


Figura 19. Evaluación de Pre-Test

Tabla 6. Pos-Test

A partir de un valor óhmico de la resistencia eléctrica fija. ¿Es complicado descifrar correctamente el código de colores y la tolerancia de una resistencia eléctrica?

Nivel de logro		f_i	P_i %
Posible		4	22,2%
Fácil		5	27,8%
Muy Fácil		2	11,1%
Perdidos	Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

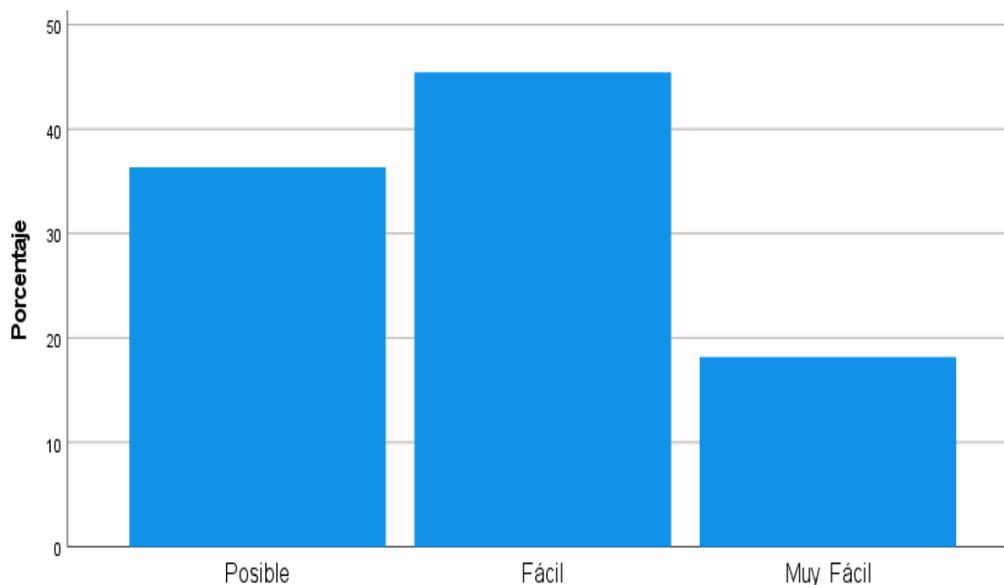


Figura 20. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 16,7% respondieron (Muy Difícil), 33,3% respondieron (Difícil), el 11,1% respondieron (Posible) y el 38,9% representa la escala fácil y muy difícil que no marcaron dicha valoración. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 22,2% de los estudiantes respondieron (Posible), el 27,8% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil). Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes es mayor en la prueba Pos-Test respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha obtenido un aprendizaje significativo.

Tabla 7. Pre-Test

En un circuito de control remoto infrarroja previamente energizado. ¿Será complejo calcular la intensidad de corriente eléctrica que circula por el diodo Infrarroja y comprobar el estado de funcionamiento del dispositivo?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	5	27,8%
Difícil	4	22,2%
Posible	1	5,6%
Muy Fácil	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

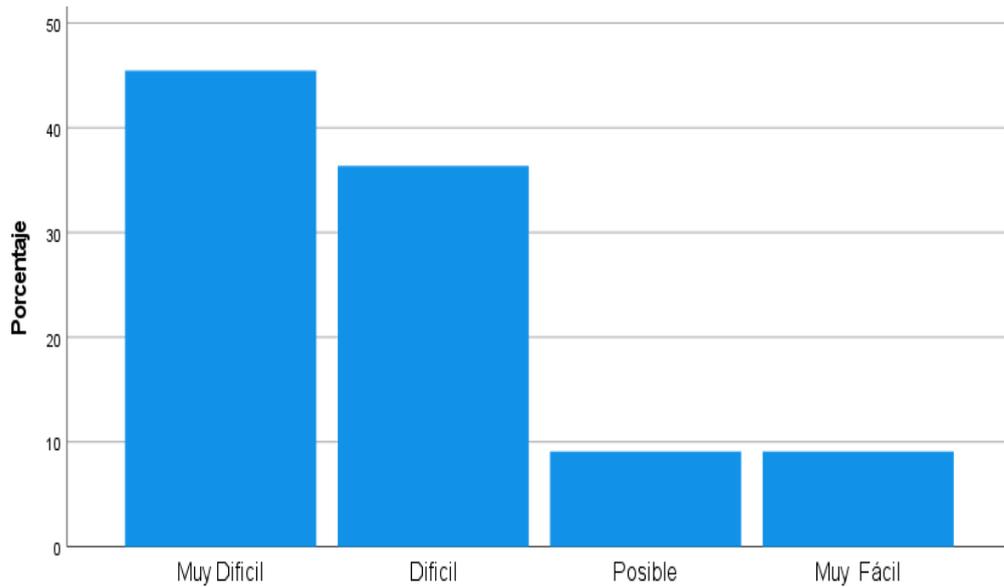


Figura 21. Evaluación de Pre-Test

Tabla 8. Pos-Test

En un circuito de control remoto infrarrojo previamente energizado. ¿Será complejo calcular la intensidad de corriente eléctrica que circula por el diodo Infrarrojo y comprobar el estado de funcionamiento del dispositivo?

Nivel de logro	f_i	P_i %	
Posible	1	5,6%	
Fácil	8	44,4%	
Muy Fácil	2	11,1%	
Perdidos	Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

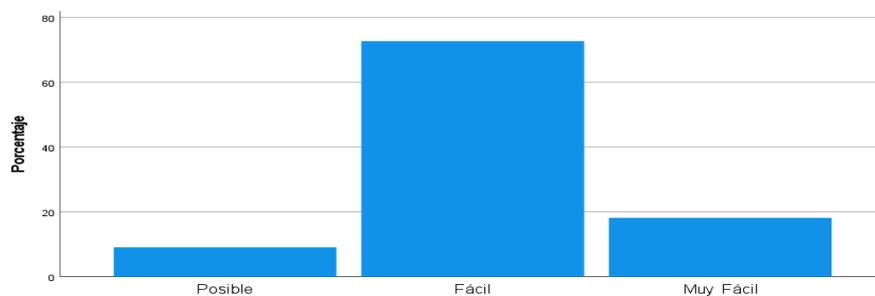


Figura 22. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 27,8% respondieron (Muy Difícil), el 22,2% respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible) y el 38,9% representa la escala Fácil que no marcaron dicha opción. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 5,6% de los estudiantes respondieron (Posible), el 14,4% contestaron (Fácil), el 11,1%

respondieron (Muy Fácil). Por lo tanto; Comparando dichos porcentajes, se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos- Test es mayor respecto a la prueba Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha alcanzado un aprendizaje significativo.

Tabla 9. Pre-Test

En un circuito eléctrico cerrado donde se encuentra conectado un pulsador eléctrico. ¿Es difícil determinar si existe avería en el pulsador eléctrico?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
Difícil	6	33,3%
Posible	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

Tabla 10. Pos-Test

En un circuito eléctrico cerrado donde se encuentra conectado un pulsador eléctrico. ¿Es difícil determinar si existe avería en el pulsador eléctrico?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	3	16,7%
Fácil	6	33,3%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

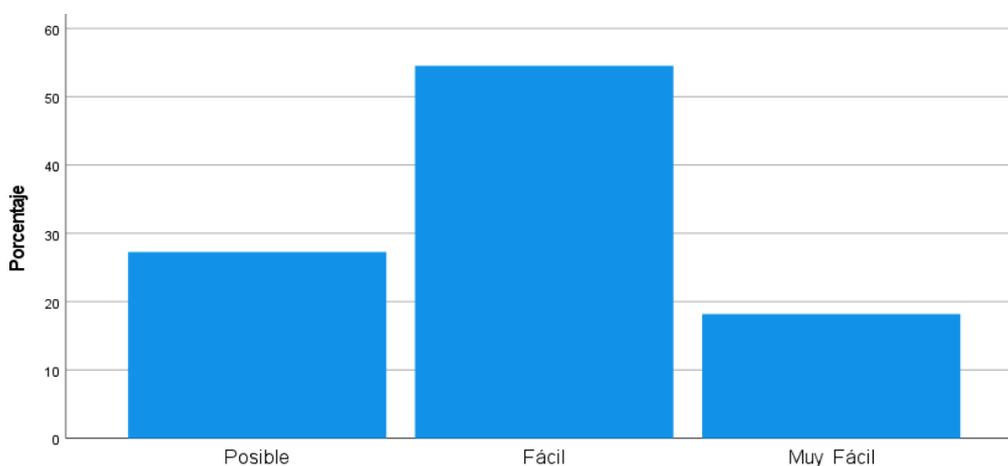


Figura 23. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), el 33,3% respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible) y el 38,9% representa la escala Fácil y

Muy Fácil que no marcaron dicha opción. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 16,7% de los estudiantes respondieron (Posible), el 33,3% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil). Por lo tanto; Comparando dichos porcentajes de las pruebas Pre-Test y Pos-Test, se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto a la prueba Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha alcanzado un aprendizaje significativo.

Tabla 11. Pre-Test

¿Es complicado realizar de manera impecable el quemado de circuito impreso y el montaje con los componentes electrónicos?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	6	33,3%
Difícil	3	16,7%
Posible	1	5,6%
Muy Fácil	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

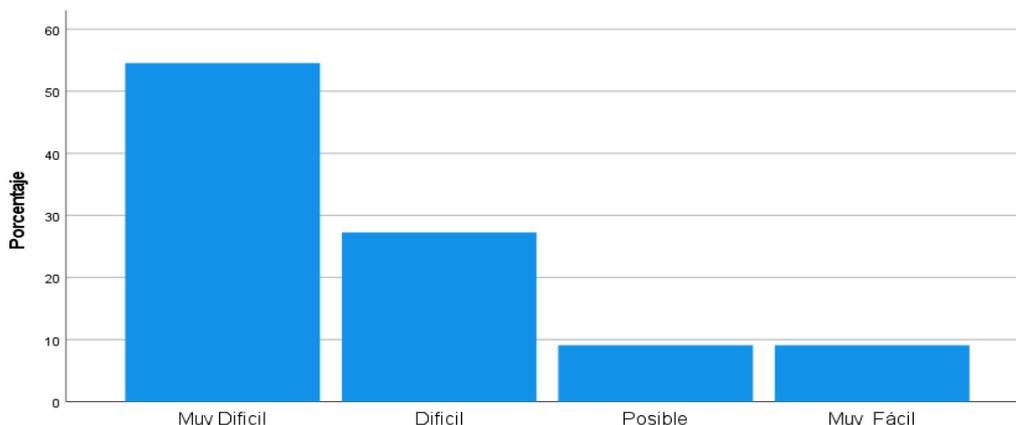


Figura 24. Evaluación de Pre-Test

Tabla 12. Pos-Test

¿Es complicado realizar de manera impecable el quemado de circuito impreso y el montaje con los componentes electrónicos?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	2	11,1%
Fácil	7	38,9%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

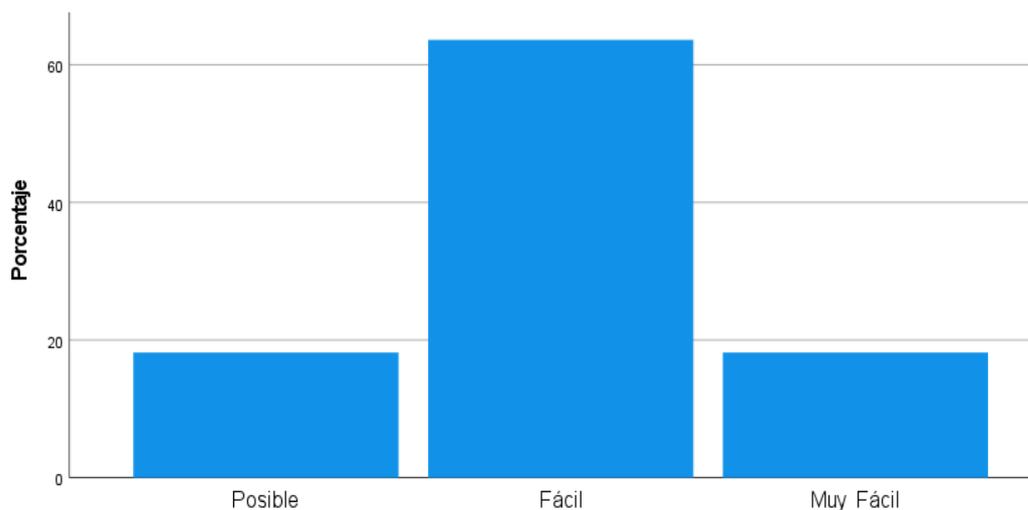


Figura 25. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 33,3% respondieron (Muy Difícil), el 16,7 % respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible) y el 5,6% respondieron (Muy Fácil), el 38,9% representa la escala que no marcaron dicha opción Muy Fácil. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 11,1% de los estudiantes respondieron (Posible), el 38,9% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil). Por lo tanto; Comparando dichos porcentajes de las pruebas Pre-Test y Pos-Test, se observa que existe una mejora significativa del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test respecto a la prueba Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha alcanzado un aprendizaje significativo.

Tabla 13. Pre-Test

¿Para usted resulta complicado determinar teóricamente la distancia de recepción de señal infrarroja, así mismo demostrar experimentalmente su funcionamiento de dicho dispositivo?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	5	27,8%
Difícil	4	22,2%
Posible	1	5,6%
Fácil	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

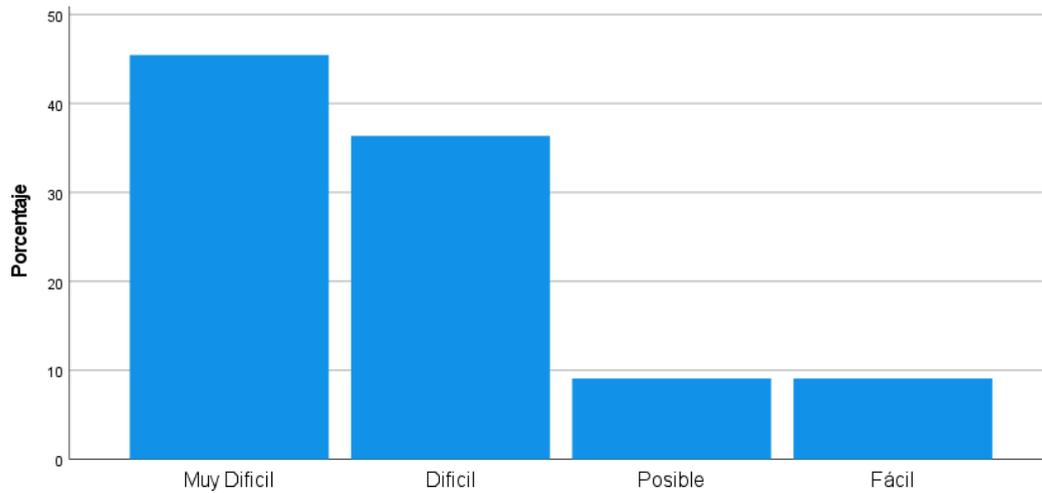


Figura 26. Evaluación de Pre-Test

Tabla 14. Post-Test

¿Para usted resulta complicado determinar teóricamente la distancia de recepción de señal infrarroja, así mismo demostrar experimentalmente su funcionamiento dedicho dispositivo?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	3	16,7%
Fácil	6	33,3%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

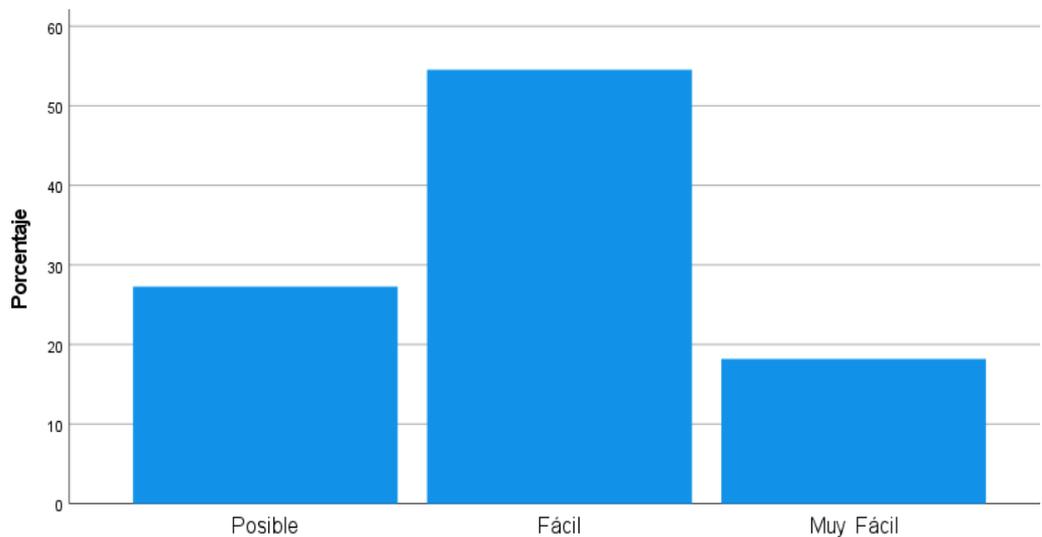


Figura 27. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 27,8% respondieron (Muy Difícil), el 22,2% respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible) y el 5,6% respondieron (Fácil), el 38,9% representa la escala que no marcaron dicha opción Muy Fácil. Mientras que en la

prueba Pos-Test, el 11,1% de los estudiantes respondieron (Posible), el 38,9% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil). Por lo tanto; Comparando dichos porcentajes de las pruebas Pre-Test y Pos-Test, se observa que existe una mejora significativa del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test respecto a la prueba Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha alcanzado un aprendizaje significativo.

Tabla 15. Pre-Test

Para comprender el funcionamiento del Transistor NPN. ¿Será complicado demostrar de manera práctico el funcionamiento del transistor NPN en zona activa, zona de saturación y zona de corte?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
Difícil	5	27,8%
Posible	1	5,6%
Fácil	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

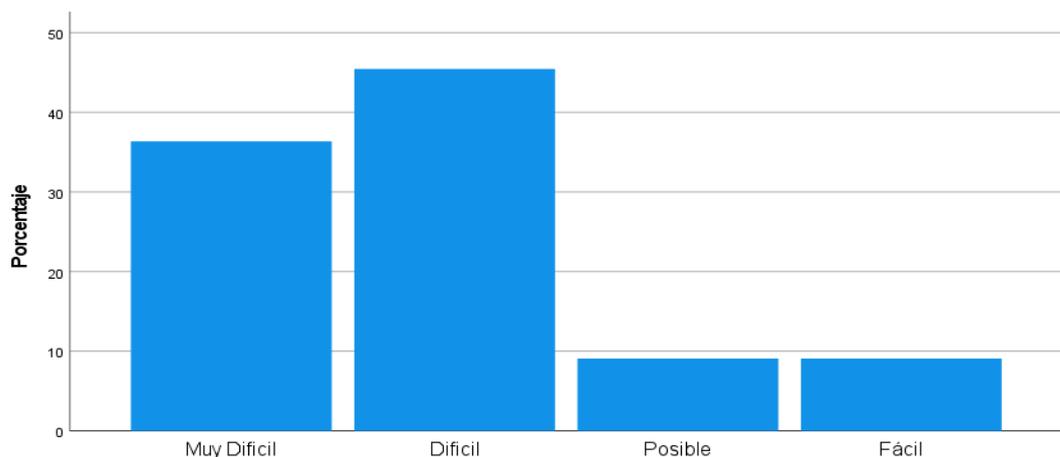


Figura 28. Evaluación de Pre-Test

Tabla 16. Post-Test

Para comprender el funcionamiento del Transistor NPN. ¿Será complicado demostrar de manera práctico el funcionamiento del transistor NPN en zona activa, zona de saturación y zona de corte?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	1	5,6%
Fácil	8	44,4%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

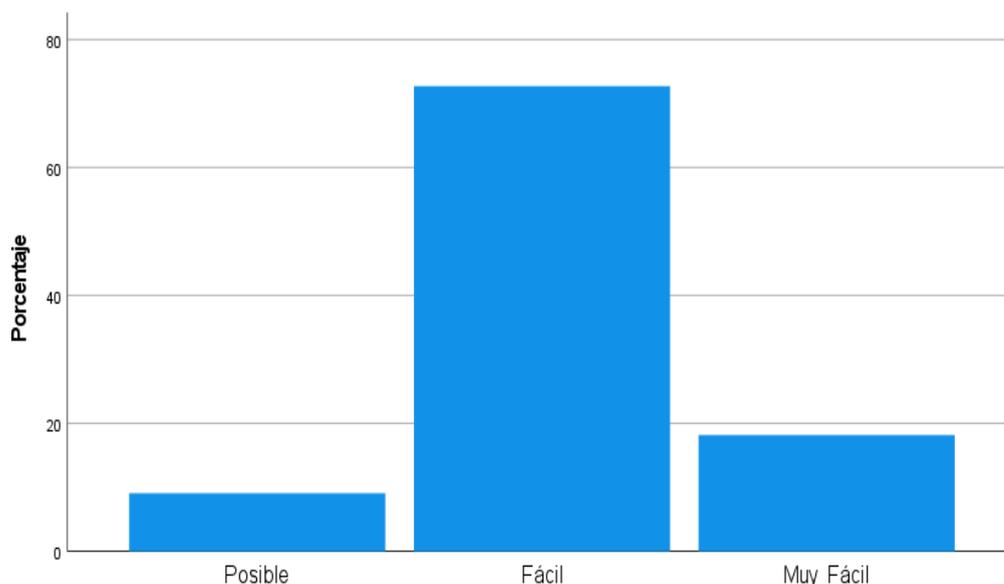


Figura 29. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), 22,2% respondieron (Difícil), el 11,1% respondieron (Fácil). Mientras que en la prueba Pos-Test, el 11,1% de los estudiantes respondieron (Muy Fácil), el 27,8% contestaron (Fácil), el 22,2% respondieron (Posible). Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes es mayor en la prueba Pos-Test respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha obtenido el aprendizaje significativo.

Tabla 17. Pre-Test

Para determinar el valor óhmico de la resistencia eléctrica fija de carbón. ¿Es complicado hacer el cálculo teórico del valor óhmico de una resistencia eléctrica y así mismo demostrar la medición óhmica de manera práctica?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
Difícil	5	27,8%
Posible	1	5,6%
Fácil	1	5,6%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

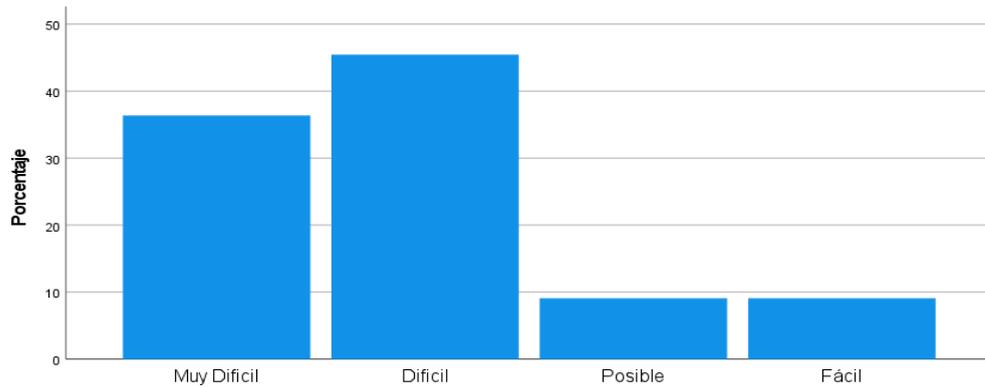


Figura 30. Evaluación de Pre-Test

Tabla 18. Pos-Test

Para determinar el valor óhmico de la resistencia eléctrica fija de carbón. ¿Es complicado hacer el cálculo teórico del valor óhmico de una resistencia eléctrica ya así mismo demostrar la medición óhmica de manera práctica?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	5	27,8%
Fácil	5	27,8%
Muy Fácil	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

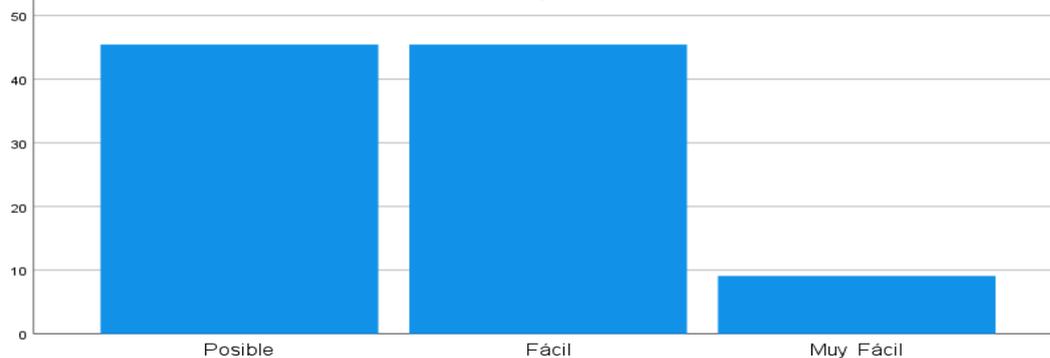


Figura 31. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), 27,8% respondieron (Difícil), el 5,6 respondieron (Posible), el 5,6% respondieron (Fácil) y el 38,9 representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil). Mientras que en la prueba Pos-Test, el 27,8% de los estudiantes respondieron (Posible), el 27,8% contestaron (Fácil), el 5,6% respondieron (Muy Fácil) y el 38,9 representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que

el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 19. Pre-Test

Para comprobar el funcionamiento de un capacitor. ¿Es dificultoso explicar correctamente el funcionamiento del capacitor y demostrar correctamente de manera práctica su funcionamiento de dicho dispositivo?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	3	16,7%
Difícil	5	27,8%
Posible	2	11,1%
Fácil	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

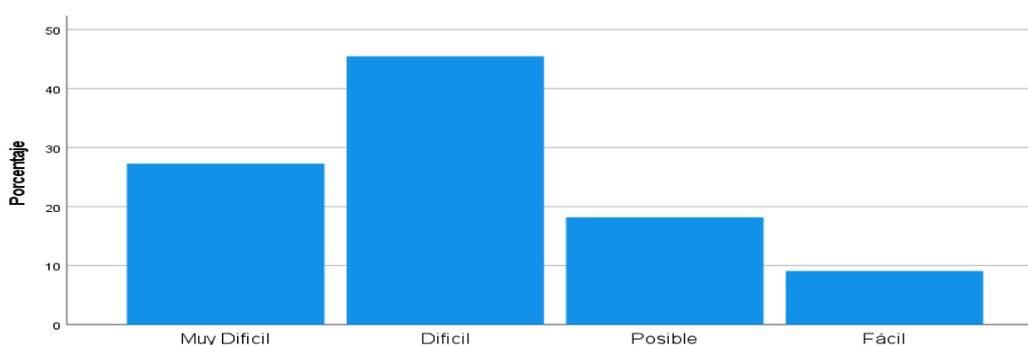


Figura 32. Evaluación de Pre-Test

Tabla 20. Post-Test

Para comprobar el funcionamiento de un capacitor. ¿Es dificultoso explicar correctamente el funcionamiento del capacitor y demostrar correctamente de manera práctica su funcionamiento de dicho dispositivo?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	4	22,2%
Fácil	5	27,8%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

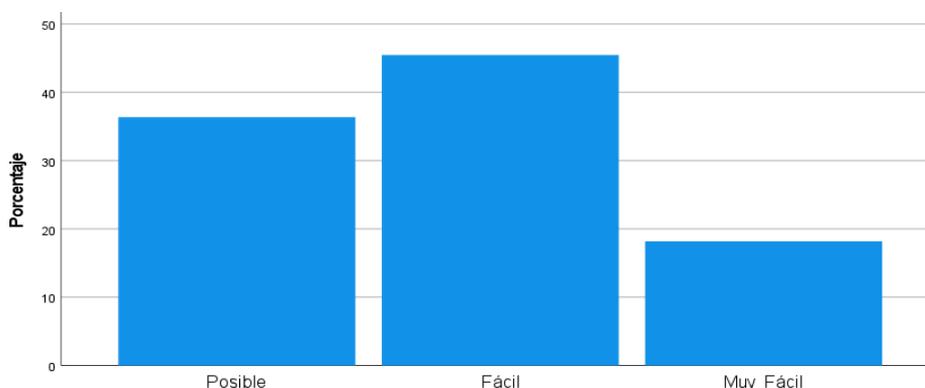


Figura 33. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 16,7% respondieron (Muy Difícil), 27,8% respondieron (Difícil), el 11,1% respondieron (Posible), el 5,6% respondieron (Fácil) y el 38,9 representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil). Mientras que en la prueba Pos-Test, el 22,2% de los estudiantes respondieron (Posible), el 27,8% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 21. Pre-Test

Para efectuar la aplicación del circuito integrado CD 4017. ¿Usted considera que es dificultoso demostrar teóricamente y de manera práctico el funcionamiento del CD 4017?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
Difícil	5	27,8%
Posible	1	5,6%
Fácil	1	5,6%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

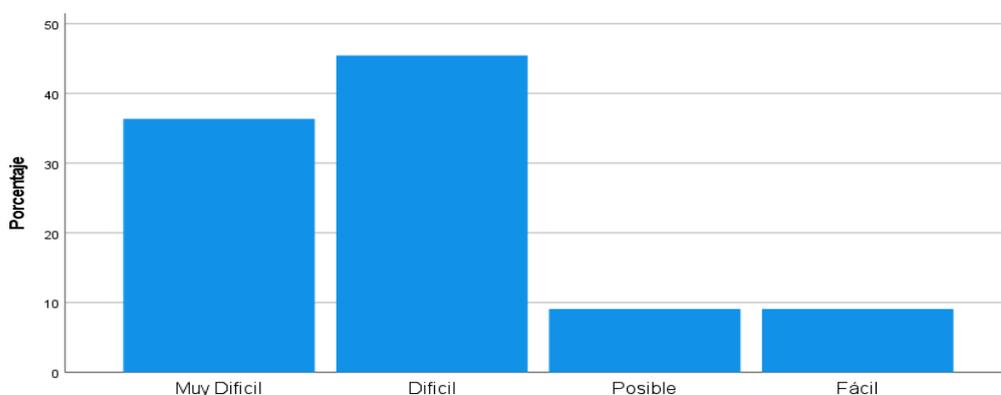


Figura 34. Evaluación de Pre-Test

Tabla 22. Post-Test

Para efectuar la aplicación del circuito integrado CD 4017. ¿Usted considera que es dificultoso demostrar teóricamente y de manera práctico el funcionamiento del CD 4017?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	4	22,2%
Fácil	5	27,8%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

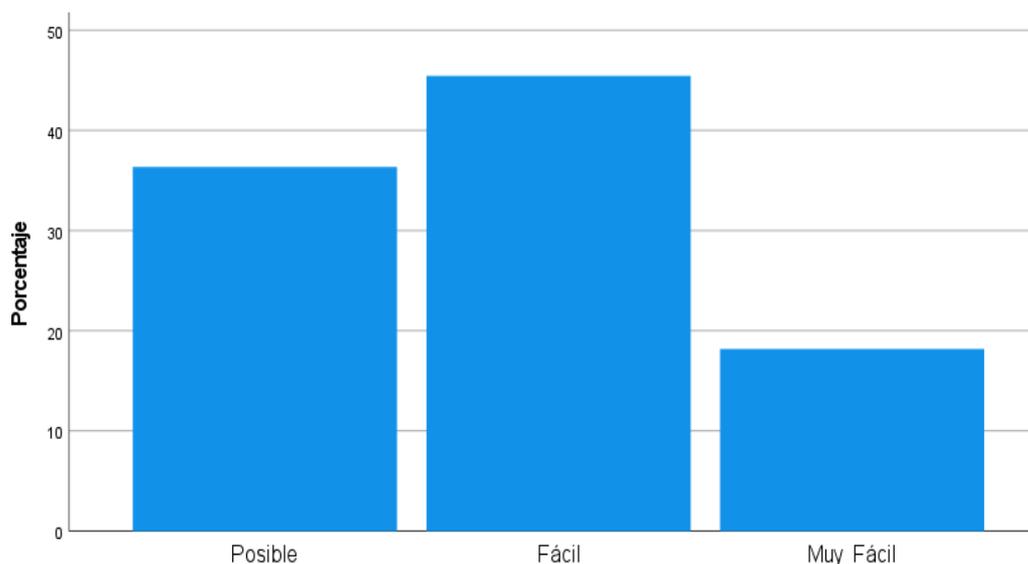


Figura 35. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), 27,8% respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible), el 5,6% respondieron (Fácil) y el 38,9% representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil) como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 22,2% de los estudiantes respondieron (Posible), el 27,8% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 23. Pre-Test

Para dar el uso adecuado del circuito integrado Tymer 555. ¿Usted considera que es complejo demostrar teóricamente y de manera práctico el funcionamiento del CI 555?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
Difícil	5	27,8%
Posible	1	5,6%
Muy Fácil	1	5,6%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

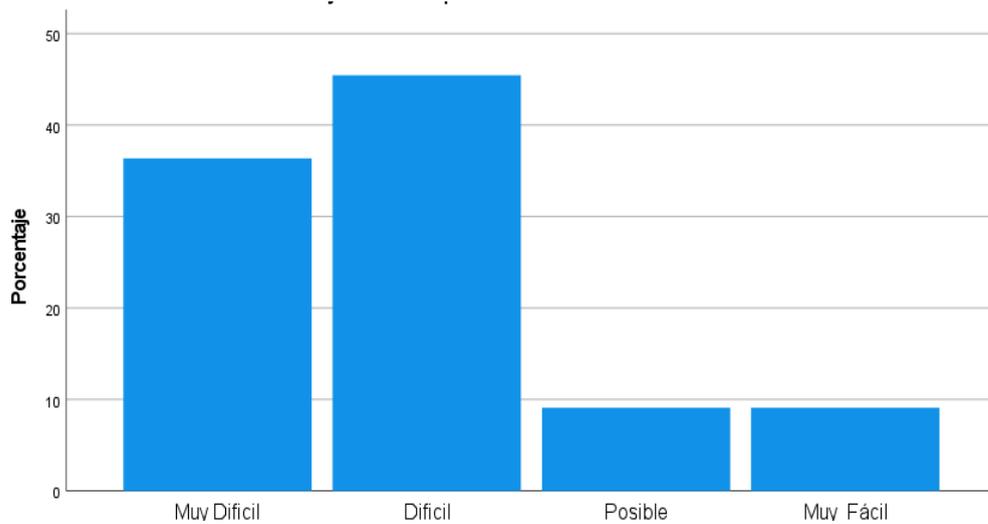


Figura 36. Evaluación de Pre-Test

Tabla 24. Post-Test

Para dar el uso adecuado del circuito integrado Tymar 555. ¿Usted considera que es complejo demostrar teóricamente y de manera práctico el funcionamiento del CI 555?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	2	11,1%
Fácil	7	38,9%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

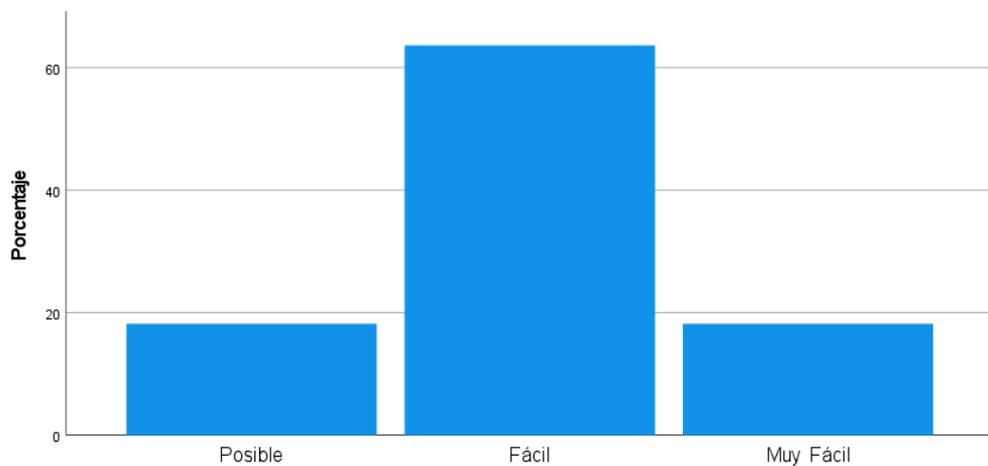


Figura 37. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), 27,8% respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible), el 5,6% respondieron (Fácil) y el 38,9% representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil) como valores perdidos.

Mientras que en la prueba Pos-Test, el 11,1 % de los estudiantes respondieron (Posible), el 38,9% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 25. Pre-Test

Para comprobar el estado operativo de un Relé. ¿Es complicado demostrar teóricamente y de forma experimental el funcionamiento de un Relé?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	3	16,7%
Difícil	4	22,2%
Posible	2	11,1%
Fácil	2	11,1%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

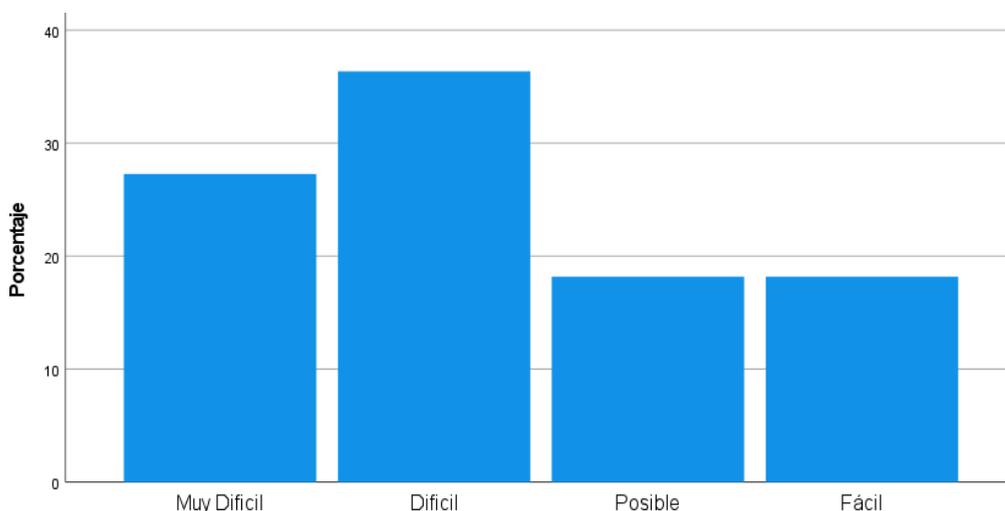


Figura 38. Evaluación de Pre-Test

Tabla 26. Post-Test

Para comprobar el estado operativo de un Relé. ¿Es complicado demostrar teóricamente y de forma experimental el funcionamiento de un Relé?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	3	16,7%
Fácil	6	33,3%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

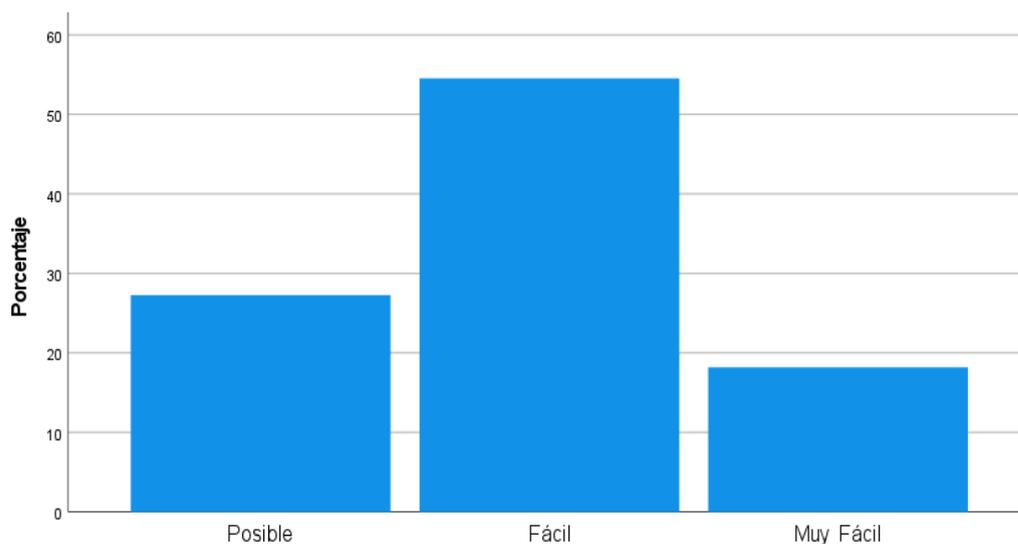


Figura 39. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 16,7% respondieron (Muy Difícil), 22,2% respondieron (Difícil), el 11,1% respondieron (Posible), el 11,1% respondieron (Fácil) y el 38,9% representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil) como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 16,7% de los estudiantes respondieron (Posible), el 33,3% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 27. Pre-Test

Para comprobar el funcionamiento del diodo rectificador. ¿Es complicado demostrar de manera teórica y práctico el funcionamiento de un diodo rectificador?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	3	16,7%
Difícil	6	33,3%
Posible	1	5,6%
Fácil	1	5,6%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: *Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes*

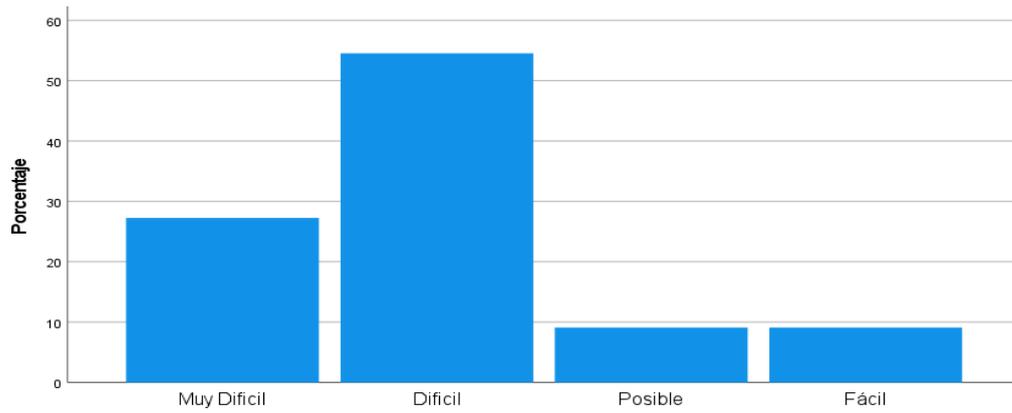


Figura 40. Evaluación de Pre-Test

Tabla 28. Post-Test

Para comprobar el funcionamiento del diodo rectificador. ¿Es complicado demostrar de manera teórica y práctico el funcionamiento de un diodo rectificador?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	4	22,2%
Fácil	4	22,2%
Muy Fácil	3	16,7%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: *Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes*

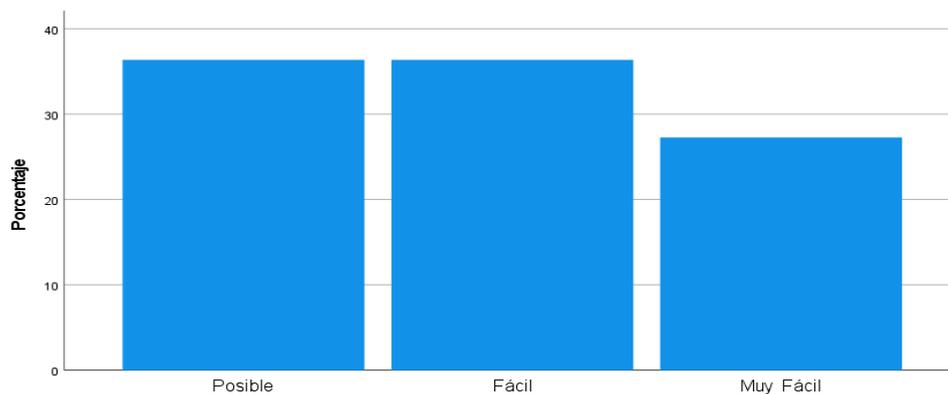


Figura 41. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 16,7% respondieron (Muy Difícil), 33,3 % respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible), el 5,6% respondieron (Fácil) y el 38,9% representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil) como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 22,2 % de los estudiantes respondieron (Posible), el 22,2 % contestaron (Fácil), el 16,7 % respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del

rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 29. Pre-Test

Cuando observa un sistema de iluminación tradicional. ¿Usted tiene conocimiento sólido para diseñar un sistema innovador de iluminación fotovoltaica y así mismo demostrar su funcionamiento de manera experimental?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
difícil	6	33,3%
Posible	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

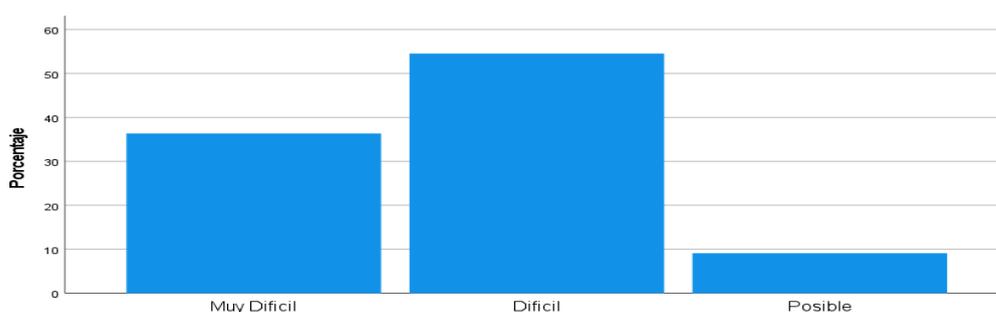


Figura 42. Evaluación de Pre-Test

Tabla 30. Pos-Test

Cuando observa un sistema de iluminación tradicional. ¿Usted tiene conocimiento sólido para diseñar un sistema innovador de iluminación fotovoltaica y así mismo demostrar su funcionamiento de manera experimental?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	5	27,8%
Fácil	4	22,2%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

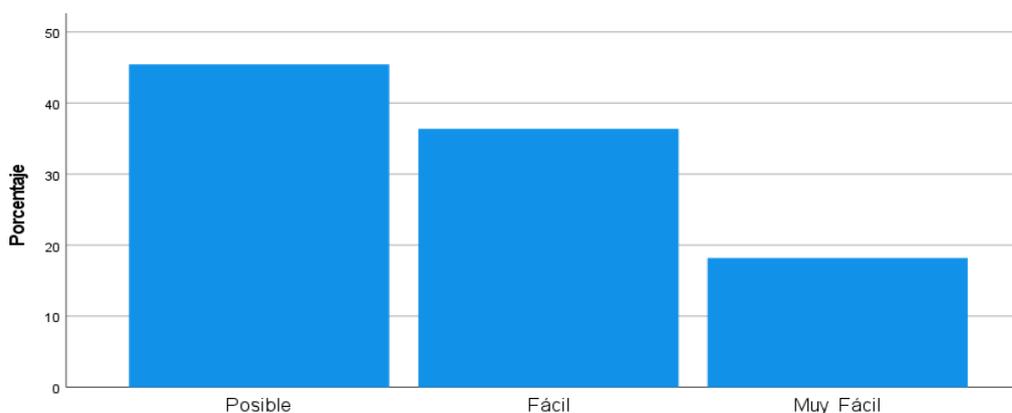


Figura 43. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), 33,3 % respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible), el 38,9% representa los que no marcaron la opción Fácil y Muy Fácil como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 27,8 % de los estudiantes respondieron (Posible), el 22,2 % contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 31. Pre-Test

Para mejorar un sistema de iluminación tradicional. ¿Usted conoce los elementos de un sistema de iluminación fotovoltaica y puede demostrar de manera práctico de dicho sistema?

Nivel de logro	f_i	P_i %	
Muy Difícil	5	27,8%	
Difícil	5	27,8%	
Posible	1	5,6%	
Perdidos	Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes



Figura 44. Evaluación de Pre-Test

Tabla 32. Post-Test

Para mejorar un sistema de iluminación tradicional. ¿Usted conoce los elementos de un sistema de iluminación fotovoltaica y puede demostrar de manera práctico de dicho sistema?

Nivel de logro	f_i	P_i %	
Posible	3	16,7%	
Fácil	6	33,3%	
Muy Fácil	2	11,1%	
Perdidos	Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

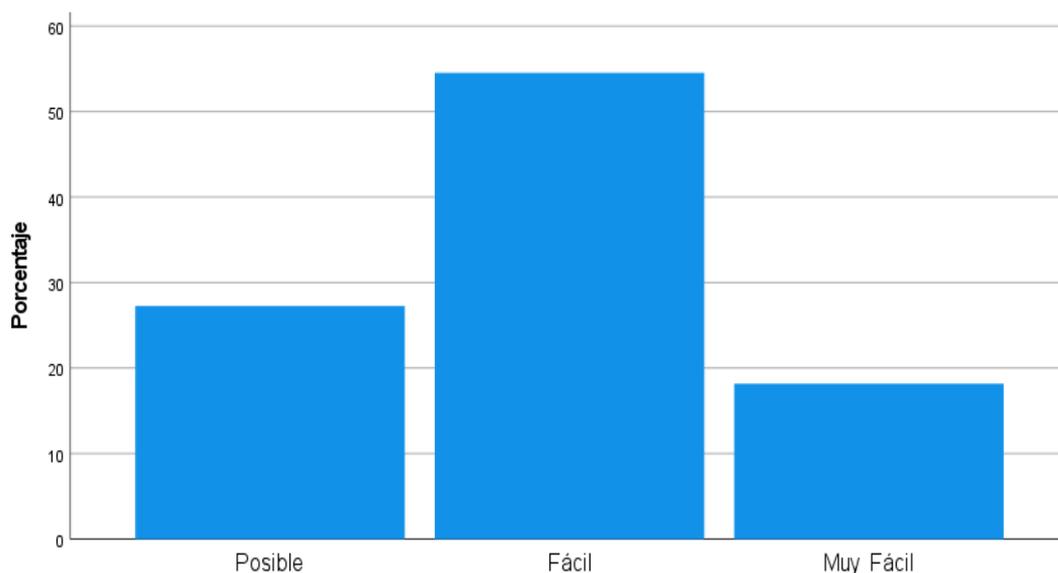


Figura 45. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 27,8% respondieron (Muy Difícil), 27,8% respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible) y el 38,9% representa los que no marcaron las opciones Fácil y Muy Fácil como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 16,7 % de los estudiantes respondieron (Posible), el 33,3% contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 33. Pre-Test

A partir de un análisis de un sistema de iluminación tradicional. ¿Será complicado diseñar un sistema de iluminación fotovoltaica con ahorro de la energía eléctrica y demostrar de manera experimental el sistema fotovoltaico?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	2	11,1%
Difícil	7	38,9%
Posible	1	5,6%
Fácil	1	5,6%
Perdidos	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

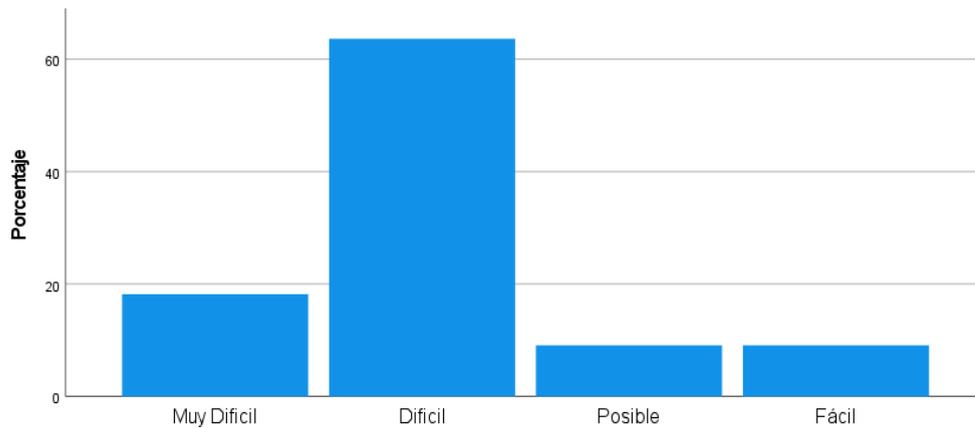


Figura 46. Evaluación de Pre-Test

Tabla 34. Post-Test

A partir de un análisis de un sistema de iluminación tradicional. ¿Será complicado diseñar un sistema de iluminación fotovoltaica con ahorro de la energía eléctrica y demostrar de manera experimental el sistema fotovoltaico?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	5	27,8%
Fácil	4	22,2%
Muy Fácil	2	11,1%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: *Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes*

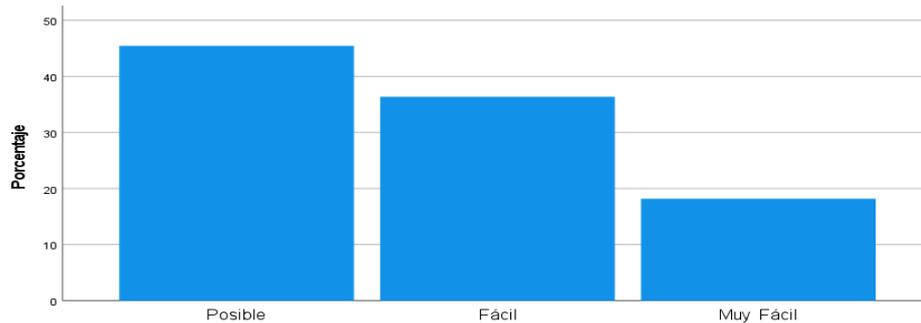


Figura 47. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 11,1 % respondieron (Muy Difícil), 38,9% respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible), el 5,6% respondieron (Fácil) y el 38,9% representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil) como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 27,8 % de los estudiantes respondieron (Posible), el 22,2 % contestaron (Fácil), el 11,1% respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto

al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 35. Pre-Test

Para mejorar o innovar un sistema de iluminación tradicional. ¿Para usted es complicado diseñar un prototipo de sistema de iluminación fotovoltaico con el control infrarrojo y demostrar su funcionamiento de manera experimental?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
Difícil	5	27,8%
Posible	2	11,1%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

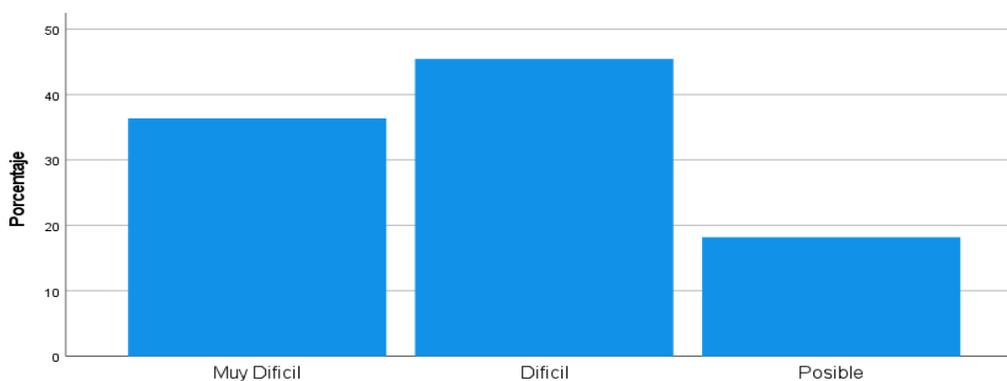


Figura 48. Evaluación de Pre-Test

Tabla 36. Post-Test

Para mejorar o innovar un sistema de iluminación tradicional. ¿Para usted es complicado diseñar un prototipo de sistema de iluminación fotovoltaico con el control infrarrojo y demostrar su funcionamiento de manera experimental?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	6	33,3%
Fácil	5	27,8%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

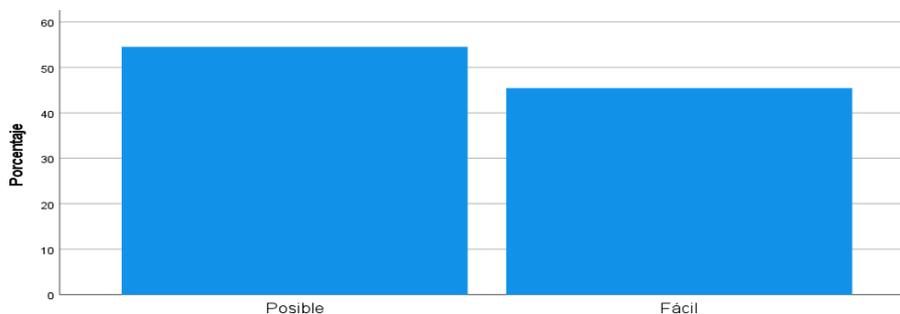


Figura 49. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), 27,8% respondieron

(Difícil), el 11,1 % respondieron (Posible) y el 38,9% representa los que no marcaron las opciones Fácil y Muy Fácil como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 33,3% de los estudiantes respondieron (Posible), el 27,8 % contestaron (Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 37. Pre-Test

Para innovar un sistema de iluminación tradicional. ¿Para usted es dificultoso instalar correctamente un sistema de iluminación fotovoltaico que sea acorde con las normas de seguridad y demostrar su funcionamiento de manera experimental?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	4	22,2%
Difícil	5	27,8%
Posible	1	5,6%
Fácil	1	5,6%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

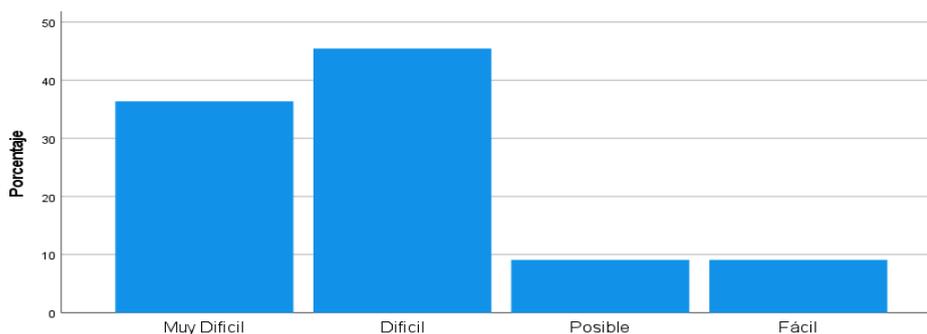


Figura 50. Evaluación de Pre-Test

Tabla 38. Post-Test

Para innovar un sistema de iluminación tradicional. ¿Para usted es dificultoso instalar correctamente un sistema de iluminación fotovoltaico que sea acorde con las normas de seguridad y demostrar su funcionamiento de manera experimental?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	2	11,1%
Fácil	6	33,3%
Muy Fácil	3	16,7%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

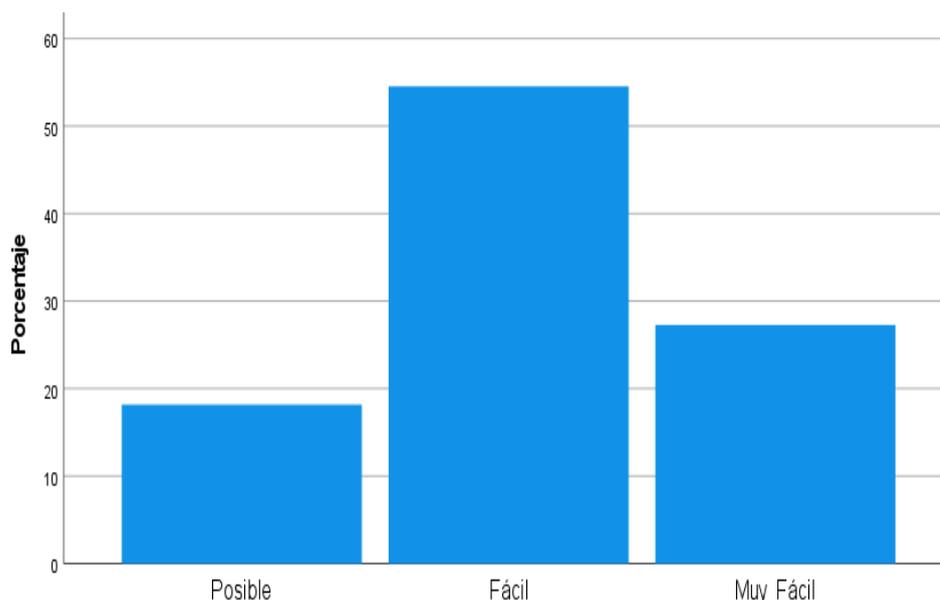


Figura 51. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 22,2% respondieron (Muy Difícil), 27,8% respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible), el 5,6% respondieron (Fácil) y el 38,9% representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil) como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 11,1 % de los estudiantes respondieron (Posible), el 33,3 % contestaron (Fácil), el 16,7 % respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 39. Pre-Test

En un sistema de iluminación fotovoltaica. ¿Usted empleando un equipo o instrumento de medición electrónico, puede medir correctamente de manera práctica las magnitudes eléctricas y explicar su funcionamiento de forma clara?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Muy Difícil	3	16,7%
Difícil	6	33,3%
Posible	1	5,6%
Fácil	1	5,6%
Perdidos	Sistema	7
		38,9%

Fuente: Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes

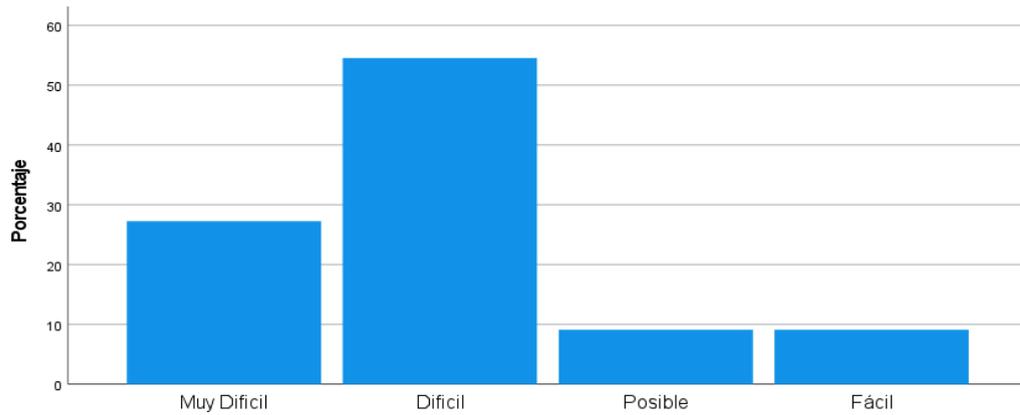


Figura 52. Evaluación de Pre-Test

Tabla 40. Post-Test

En un sistema de iluminación fotovoltaica. ¿Usted empleando un equipo o instrumento de medición electrónico, puede medir correctamente de manera práctica las magnitudes eléctricas y explicar su funcionamiento de forma clara?

Nivel de logro	f_i	P_i %
Posible	2	11,1%
Fácil	6	33,3%
Muy Fácil	3	16,7%
Perdidos Sistema	7	38,9%

Fuente: *Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes*

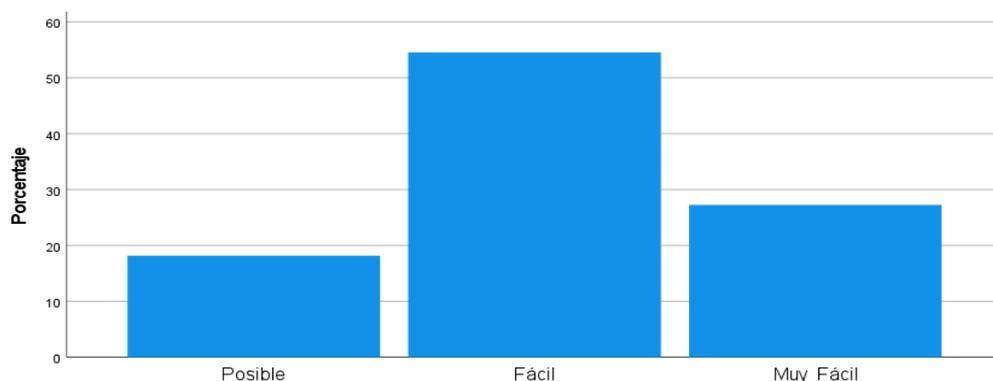


Figura 53. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 16,7 % respondieron (Muy Difícil), 33,3 % respondieron (Difícil), el 5,6% respondieron (Posible), el 5,6% respondieron (Fácil) y el 38,9% representa los que no marcaron la opción (Muy Fácil) como valores perdidos. Mientras que en la prueba Pos-Test, el 11,1 % de los estudiantes respondieron (Posible), el 33,3 % contestaron (Fácil), el 16,7 % respondieron (Muy Fácil) y el 38,9% representa valores perdidos. Por lo tanto; se observa que la puntuación del

rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación.

Tabla 41. Pre-Test

¿Para Usted es complicado demostrar el diseño, la instalación, la medición y el funcionamiento de un sistema de iluminación fotovoltaica de forma teórica y experimental?

Frecuencia			Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Difícil	5	27,8	45,5	45,5
	Difícil	4	22,2	36,4	81,8
	Posible	1	5,6	9,1	90,9
	Fácil	1	5,6	9,1	100,0
	Total	11	61,1	100,0	
Perdidos	Sistema	7	38,9		
Total		18	100,0		

Fuente: *Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes*

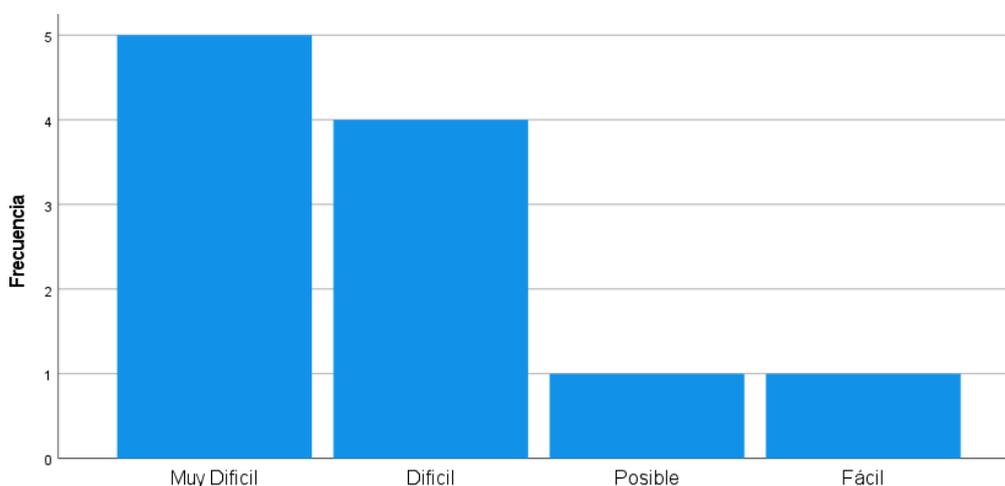


Figura 54. Evaluación de Pre-Test

Tabla 42. Post-Test

¿Para Usted es complicado demostrar el diseño, la instalación, la medición y el funcionamiento de un sistema de iluminación fotovoltaica de forma teórica y experimental?

Frecuencia			Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Posible	2	11,1	18,2	18,2
	Fácil	9	50,0	81,8	100,0
	Total	11	61,1	100,0	
Perdidos	Sistema	7	38,9		
Total		18	100,0		

Fuente: *Cuestionario con Escala Likert aplicado a los estudiantes*

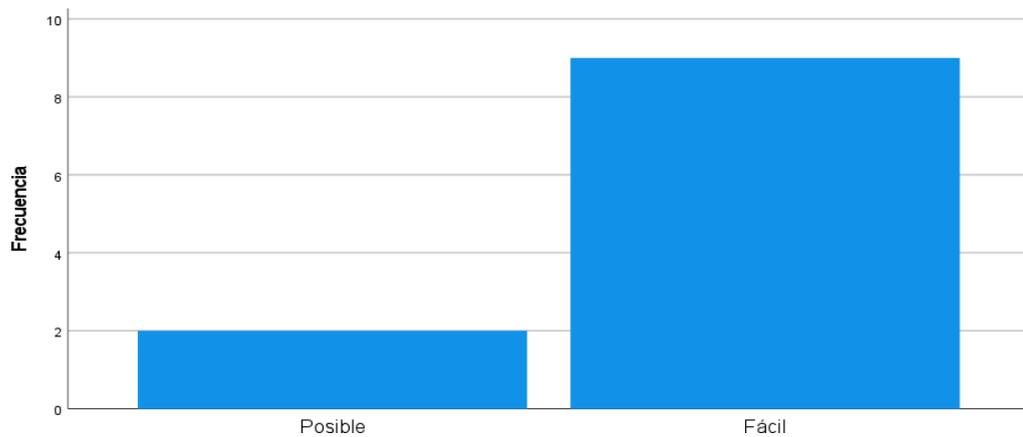


Figura 55. Evaluación de Pos-Test

INTERPRETACIÓN:

En la prueba Pre-Test el 45,5 % respondieron (Muy Difícil), 36,4 % respondieron (Difícil), el 9,1 % respondieron (Posible), el 9,1% respondieron (Fácil). Mientras que en la prueba Pos-Test, el 18,2 % de los estudiantes respondieron (Posible), el 81,8 % contestaron (Fácil). Por lo tanto; se observa que la puntuación del rendimiento académico de los estudiantes en la prueba Pos-Test es mayor respecto al Pre-Test. Lo que significa que el estudiante ha mejorado en su calificación y ha alcanzado un aprendizaje significativo.

4.3. Prueba de hipótesis

Paso 1: Planteamiento de la Hipótesis

Hipótesis Alterna

H1: Se logra el aprendizaje significativo de los estudiantes, realizando demostración experimental de control remoto infrarroja para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.

Hipótesis Nula

H0: No se logra el aprendizaje significativo de los estudiantes, realizando demostración experimental de control remoto infrarroja para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica

Industrial del IEST PASCO – 2022.

Paso 2: Definir el nivel Alfa

Consideramos el Nivel de Significancia(α): 0.05 (5%)

Intervalo de confianza o nivel de confianza ($1 - \alpha$): $1 - 0.05 = 0.95$ (95%)

Paso 3: Elección de la prueba

Empleamos el método Test de Student

Paso 4: Calcular el P-Valor Normalidad

Kolmogorov – Smirnov para muestras grandes > 30 individuos Chapiro Wilk para muestras < 30 individuos de la muestra

p-valor: Es el error real que cometemos al afirmar que existe correlación entre las variables.

Paso 5: Regla de decisión en la contratación de hipótesis: Criterios para determinar la normalidad

Si p-valor $> \alpha$ entonces aceptamos H_0

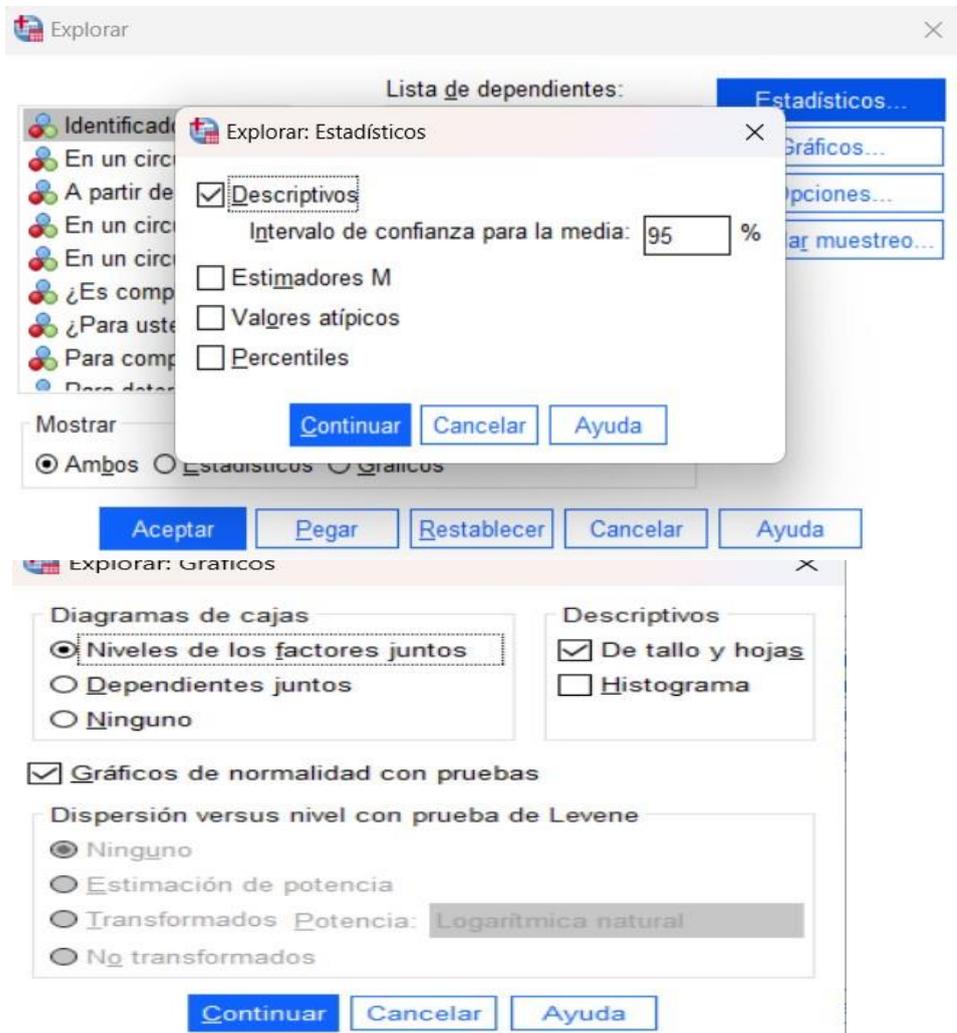
Si p-valor $< \alpha$ entonces rechazamos H_0 y aceptamos H_1

Paso 6: Empleamos el software SPSS.



Accedemos a pestaña analizar/Estadísticos descriptivos/Explorar y luego en la ventana lista de dependientes ingresamos la Pre-Test y Pos-Test.

En la pestaña estadísticos definimos de valor de intervalo de confianza para la media que es 95%.



alidad

Verificamos las pruebas de normalidad, para nuestro caso debido a que son 11 estudiantes como muestra, elegimos a Shapiro-Wilk:

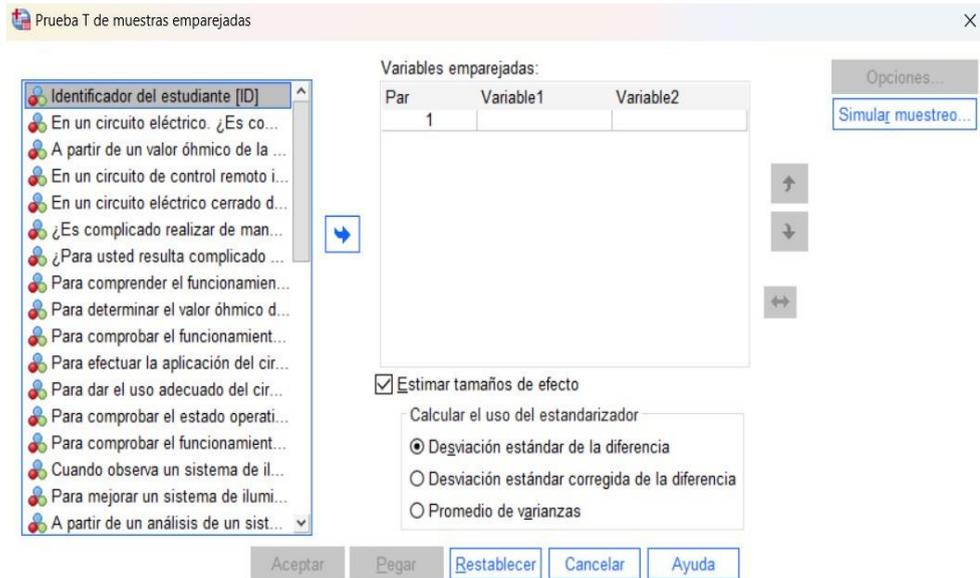
Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Suma_Pretest	,128	11	,200 [*]	,964	11	,823
Suma_postest	,152	11	,200 [*]	,965	11	,830

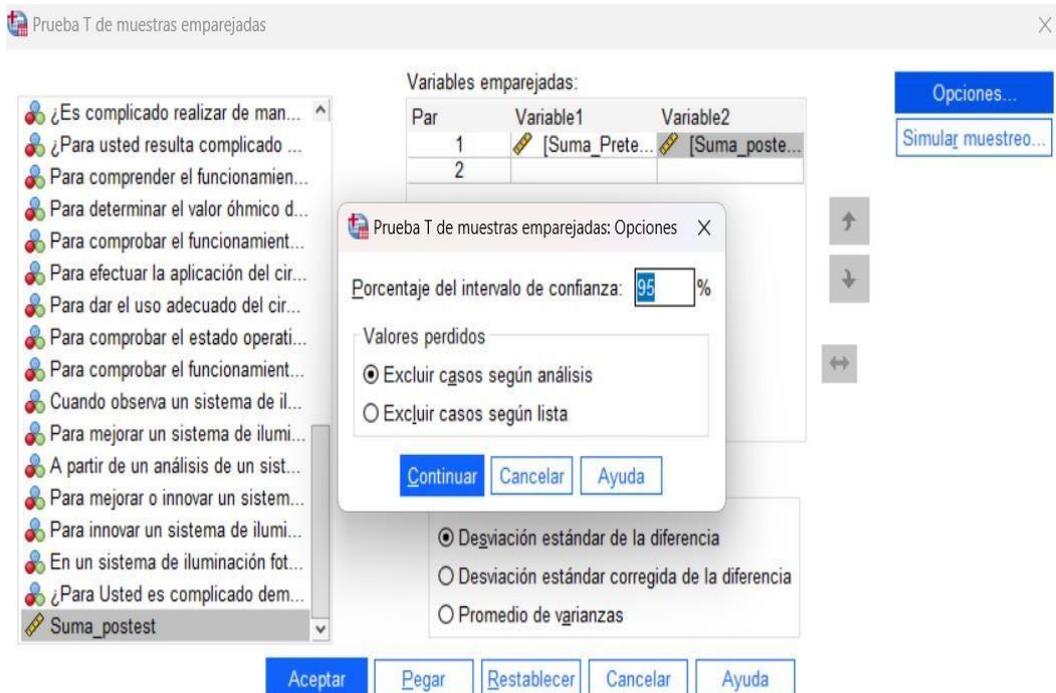
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Paso 7: Realizamos las pruebas de hipótesis empleando Test de Student. Click en Analizar/comparar muestras/prueba T para muestras emparejadas



Ingresamos las variables de Pre-Test y Pos-Test, luego continuar y aceptar



Verificamos los resultados finales de la Prueba T de Student: La Significancia bilateral de prueba de muestras emparejadas es de 0.001 que es el P-Valor de la prueba.

Luego comparamos el P-Valor obtenido (0.001) Vs $\alpha = 0.05$ entonces $0.001 < 0.05$.

➔ Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Suma_Pretest	29,09	11	2,023	,610
	Suma_postest	66,45	11	2,382	,718

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Suma_Pretest & Suma_postest	11	,738	,010

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Suma_Pretest - Suma_postest	-37,364	1,629	,491	-38,458	-36,269	-76,059	10	<.001

Tamaños de efecto de muestras emparejadas

		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
				Inferior	Superior
Par 1	Suma_Pretest - Suma_postest	d de Cohen	1,629	-22,933	-32,837
		corrección de Hedges	1,694	-22,060	-31,587
					-13,048
					-12,551

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.
 La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.
 La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

INTERPRETACIÓN: Como el P-Valor es $0,001 < 0,05$, con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Además, afirmamos que existe diferencia significativa de la prueba de Pre-Test y prueba de Pos-Test y existe correlación positiva entre las variables de investigación ya que media de prueba de Pre-Test (29.09) aumento en la prueba de Pos-Test hasta (66.45). Por lo que se logra el aprendizaje significativo de los estudiantes, realizando la demostración experimental de control remoto infrarroja para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.

4.4. Discusión de resultados

Para de demostrar el funcionamiento del control remoto infrarroja para la activación del sistema de iluminación fotovoltaica en cualquier ambiente, es necesario que el estudiante tenga el conocimiento sólido en la teoría para que pueda demostrar el funcionamiento en la parte práctico o experimental. Por lo que no se puede hacer lademostración experimental sin que no se tiene conocimiento teórico sólido sobre undeterminado tema, ya que ambos se complementan.

En la presente investigación los resultados adquiridos a partir de la prueba Pre-Test, fue de base fundamental para desarrollar la investigación y la demostración experimental en la innovación del sistema. Culminada dichas demostraciones se tomó una última prueba denominado Pos-Test, donde las calificaciones de los alumnos mejoraron significativamente respecto a la Pre-Test, alcanzando un aprendizaje idóneo.

En educación superior tecnológico, se prioriza la enseñanza práctica en un 70% y solo 30% de teoría. Es por ello, que esta investigación se hizo orientado a la educación tecnológica. Por lo que era de esperarse que se demostraría de manera experimental, el control remoto infrarroja para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.

CONCLUSIONES

- ✓ Se demostró de manera experimental el funcionamiento de control remoto infrarroja para activación de un sistema de iluminación fotovoltaica en el ambiente del módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022. Por ello, los estudiantes lograron alcanzar el aprendizaje significativo ya que sus conocimientos teóricos aterrizaron en la parte práctica.
- ✓ Se logro diseñar un sistema de control remoto infrarroja para la obtención de aprendizaje observacional en los estudiantes del ambiente de módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.
- ✓ Se demostró de manera práctica y experimentalmente el funcionamiento de un sistema de control remoto infrarroja en la obtención del aprendizaje significativo en los estudiantes del ambiente de módulo III de Electrónica Industrial del IEST PASCO – 2022.
- ✓ Los estudiantes lograron obtener un aprendizaje significativo con dominio sólido en el parte práctico, lo que significa que se alcanzó el resultado esperado en la investigación.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a los docentes, que deben de priorizar la parte práctica durante el desarrollo de las sesiones de clase, para lograr el aprendizaje significativo de sus estudiantes.
- ✓ Se sugiere a los docentes realizar investigaciones del tipo experimental, para poder innovar diversos sistemas de automatización, en la solución de problemas cotidianas que se tiene día a día.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bargarán Vásquez, L. A. (2021). Diseño de sistema automatizado de monitoreo y control con telemetría para mantenimiento preventivo de sistemas fotovoltaicos en las industrias de 3 a 50 kW Lambayeque- Perú.
2. Castillo Alvarado, L. Y. (2019). Diseño de sistema fotovoltaico residencial conectado a la red de 1.5 KW en la región Arequipa.
3. Valdivia Castrejón, M. (2020). Diseño de un central fotovoltaico para generar energía eléctrica al anexo El Cardon caserío Pueblo Nuevo distrito de San Juan Cajamarca 2019.
4. Galvez Diaz, O. (2018). Diseño de un sistema híbrido fotovoltaico- biodigestor de 15kW para generar energía eléctrica en el caserío Pósope Bajo-Pátapo.
5. Catalá de Alemany, J. (1963). Física general (3ª edición). Valencia: SABER. N.º Registro: V. 427 - 63, Depósito legal: V. 1927-1963.
6. Hernández-Sampieri, R. y Mendoza.(2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana Editores.

ANEXOS

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTES

Título de la Investigación: “CONTROL REMOTO INFRARROJA PARA ACTIVACIÓN DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN FOTOVOLTAICA EN EL AMBIENTE DEL MÓDULO III DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL DEL IEST PASCO – 2022”.

Instrucciones: Estimado estudiante sírvase a contestar las 20 preguntas planteadas, las cuales están relacionados con el trabajo de investigación que se desarrolla.

Marcar con un aspa (X) en la columna que corresponde. Su respuesta será de carácter confidencial y le agradeceremos por la veracidad en su respuesta.

N°	INTERROGANTES PLANTEADAS	Muy fácil	Fácil	Posible	Difícil	Muy difícil
1	En un circuito eléctrico. ¿Es complejo realizar los cálculos matemáticos precisos de las magnitudes eléctricas, para obtener la potencia real de una batería eléctrica?					
2	A partir de un valor óhmico de la resistencia eléctrica fija. ¿Es complicado descifrar correctamente el código de colores y la tolerancia de una resistencia eléctrica?					
3	En un circuito de control remoto infrarroja previamente energizado. ¿Será complejo calcular la intensidad de corriente eléctrica que circula por el diodo Infrarroja y comprobar el estado de funcionamiento del dispositivo?					
4	En un circuito eléctrico cerrado donde se encuentra conectado un pulsador eléctrico. ¿Es dificultoso determinar si existe avería en el pulsador eléctrico?					
5	¿Es complicado realizar de manera impecable el quemado de circuito impreso y el montaje con los componentes electrónicos?					
6	¿Para usted resulta complicado determinar teóricamente la distancia de recepción de señal infrarroja, así mismo demostrar experimentalmente su funcionamiento de dicho dispositivo?					
7	Para comprender el funcionamiento del Transistor NPN. ¿Será complicado demostrar de manera práctico el funcionamiento del transistor NPN en zona activa, zona de saturación y zona de corte?					

8	Para determinar el valor óhmico de la resistencia eléctrica fija de carbón. ¿Es complicado hacer el cálculo teórico del valor óhmico de una resistencia eléctrica y así mismo demostrar la medición óhmica de manera práctica?					
9	Para comprobar el funcionamiento de un capacitor. ¿Es dificultoso explicar correctamente el funcionamiento del capacitor y demostrar correctamente de manera práctica su funcionamiento de dicho dispositivo?					
10	Para efectuar la aplicación del circuito integrado CD 4017. ¿Usted considera que es dificultoso demostrar teóricamente y de manera práctico el funcionamiento del CD 4017?					
11	Para dar el uso adecuado del circuito integrado Tymer 555. ¿Usted considera que es complejo demostrar teóricamente y de manera práctico el funcionamiento del CI 555?					
12	Para comprobar el estado operativo de un Relé. ¿Es complicado demostrar teóricamente y de forma experimental el funcionamiento de un Relé?					
13	Para comprobar el funcionamiento del diodo rectificador. ¿Es complicado demostrar de manera teórica y práctico el funcionamiento de un diodo rectificador?					
14	Cuando observa un sistema de iluminación tradicional. ¿Usted tiene conocimiento sólido para diseñar un sistema innovador de iluminación fotovoltaica y así mismo demostrar su funcionamiento de manera experimental?					
15	Para mejorar un sistema de iluminación tradicional. ¿Usted conoce los elementos de un sistema de iluminación fotovoltaica y puede demostrar de manera práctico de dicho sistema?					
16	A partir de un análisis de un sistema de iluminación tradicional. ¿Será complicado diseñar un sistema de iluminación fotovoltaica con ahorro de la energía eléctrica y demostrar de manera experimental el sistema fotovoltaico?					

17	Para mejorar o innovar un sistema de iluminación tradicional. ¿Para usted es complicado diseñar un prototipo de sistema de iluminación fotovoltaico con el control infrarrojo y demostrar su funcionamiento de manera experimental?					
18	Para innovar un sistema de iluminación tradicional. ¿Para usted es dificultoso instalar correctamente un sistema de iluminación fotovoltaico que sea acorde con las normas de seguridad y demostrar su funcionamiento de manera experimental?					
19	En un sistema de iluminación fotovoltaica. ¿Usted empleando un equipo o instrumento de medición electrónico, puede medir correctamente de manera práctica las magnitudes eléctricas y explicar su funcionamiento de forma clara?					
20	¿Para Usted es complicado demostrar el diseño, la instalación, la medición y el funcionamiento de un sistema de iluminación fotovoltaica de forma teórica y experimental?					
SUB TOTAL						
TOTAL						

ESCALA DE VALORACIÓN

CONDICIÓN	PUNTAJE
Muy Fácil	5
Fácil	4
Posible	3
Difícil	2
Muy difícil	1

PUNTUACIÓN	NIVEL DE CAPACIDAD DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
75-100(16-20)	Excelente
50-74 (13-15)	Bueno
25-49(10-12)	Malo
0-24 (00-09)	Deficiente



PERU

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2022



FICHA PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: Jorge Berrospi Feliciano
- 1.2. Especialidad: Tecnología Informática y Telecomunicaciones
- 1.3. Cargo actual: Coordinador de la escuela a Distancia - UNDAC
- 1.4. Grado académico: Magister
- 1.5. Institución: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
- 1.6. Instrumento: Cuestionario
- 1.7. Lugar y fecha: Cerro de Pasco, 10 de Diciembre de 2022

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN				
		4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X				
2	Formulación con lenguaje apropiado	X				
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X				
4	Facilita la prueba de hipótesis	X				
5	Suficiencia para medir la variable		X			
6	Facilita la interpretación del instrumento	X				
7	Acorde al avance de la ciencia y la tecnología	X				
8	Expresado en hechos perceptibles		X			
9	Secuencia lógica	X				
10	Basado en aspectos teóricos	X				
	Total					

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 94\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

.....

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Facultad de Ciencias de la Educación y Comunicación Social
Esp. Tec. Inf. y Telecomunicaciones



Mg. JORGE BERROSPI FELICIANO

Firma y sello del Experto



PERU

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2022



FICHA PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: *Armando Isaias CARHUACHIN MARCELLO*
- 1.2. Especialidad: *Matemática*
- 1.3. Cargo actual: *Director de la Escuela de Formación Profesional de Educsec*
- 1.4. Grado académico: *Doctor*
- 1.5. Institución: *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion*
- 1.6. Instrumento: *Cuestionario*
- 1.7. Lugar y fecha: *Cerro de Pasco, 15 de diciembre de 2022*

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN				
		4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X				
2	Formulación con lenguaje apropiado	X				
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X				
4	Facilita la prueba de hipótesis	X				
5	Suficiencia para medir la variable	X				
6	Facilita la interpretación del instrumento		X			
7	Acorde al avance de la ciencia y la tecnología	X				
8	Expresado en hechos perceptibles	X				
9	Secuencia lógica	X				
10	Basado en aspectos teóricos		X			
	Total					

Coefficiente de valoración porcentual: $c = \dots 93\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

.....

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN SECUNDARIA

Armando I. CARHUACHIN MARCELLO
 DIRECTOR

Firma y sello del Experto



PERU

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIONES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2022



FICHA PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: *Laura Rosales Pérez*
- 1.2. Especialidad: *psicología y telecomunicaciones*
- 1.3. Cargo actual: *Docente Principal a D.E*
- 1.4. Grado académico: *Doctor*
- 1.5. Institución: *UNDAC*
- 1.6. Instrumento: *QUESTIONARIO*
- 1.7. Lugar y fecha: *Cerro de Pasco, 08 de Diciembre de 2022*

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACIÓN				
		4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X				
2	Formulación con lenguaje apropiado	X				
3	Adecuado para los sujetos en estudio					
4	Facilita la prueba de hipótesis		X			
5	Suficiencia para medir la variable		X			
6	Facilita la interpretación del instrumento		X			
7	Acorde al avance de la ciencia y la tecnología	X				
8	Expresado en hechos perceptibles	X				
9	Secuencia lógica	X				
10	Basado en aspectos teóricos	X				
	Total	X				

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 91\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

Firma y sello del Experto

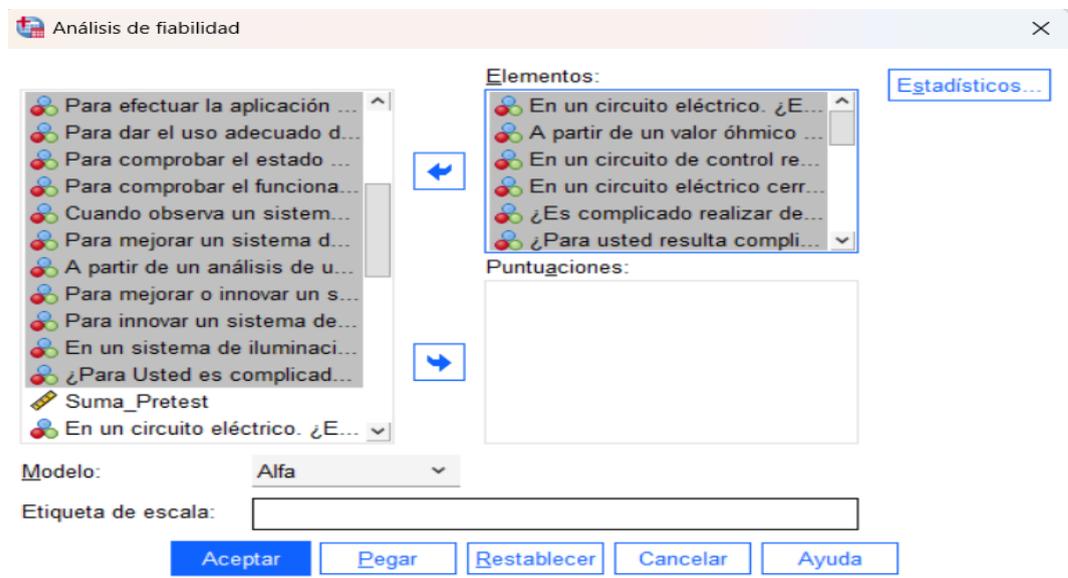
PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

Por la naturaleza de la investigación, se eligió el instrumento de tipo Cuestionario con valoración de Escala de Likert. Para ello; se formuló dicho instrumento para que pueda ser evaluado a los estudiantes que pertenecen al módulo III del programa de estudios de Electrónica Industrial del IEST Pasco.

Una vez redactado el instrumento de medición se procede a validar dicho instrumento con la participación de tres expertos en la investigación.

Luego se procede con la aplicación del instrumento a la muestra en estudio, conformada por 11 estudiantes, del programa de estudios de Electrónica Industrial del IEST Pasco.

Seguidamente se inserta los datos obtenidos en el software IBM SPSS Statistics 27 para poder visualizar la fiabilidad del Instrumento. En dicho proceso; se alimentó los datos recolectados de la aplicación del Pre-Test en hoja vista de Variables y vista de datos. Luego seleccionamos la pestaña Analizar/Escala/Análisis de fiabilidad.



```

RELIABILITY
/VARIABLES=P1_Pret P2_Pret P3_Pret P4_Pret P5_Pret P6_Pret P7_Pret P8_Pret P9_Pret P10_Pret
P11_Pret P12_Pret P13_Pret P14_Pret P15_Pret P16_Pret P17_Pret P18_Pret P19_Pret P20_Pret
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA.

```

➔ **Fiabilidad**

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	11	61,1
	Excluido ^a	7	38,9
	Total	18	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,748	20

Donde, el valor obtenido del Coeficiente Alfa de Cronbach (α) es de = 0,748, lo que significa que tiene la Confiabilidad Alta: ya que está considerado en el rango de $0,70 \leq \alpha \leq 0,89$. Por lo tanto; dicho instrumento es confiable para la recolección de los datos.