

**Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de
Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos**

Autor

Víctor Julio Duarte Báez

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Fundación Universitaria Los Libertadores
Bogotá, D.C.

Notas del Autor:

Víctor Julio Duarte Báez: vjduarteb@libertadores.edu.co

**Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de
Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos**

Autores

Víctor Julio Duarte Báez

Trabajo de grado presentado para optar al Título de Magíster en Educación

Director

Mg. Didier Aldana Rodríguez

Codirectores

M.Sc. Cristian Lozano Tafur

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Fundación Universitaria Los Libertadores

Bogotá, D.C.

Diciembre 2022

Contenido

Índice de Tablas	5
Índice de Figuras	6
Nota de aceptación	11
Dedicatoria	12
Agradecimientos	13
Resumen	14
Abstract	15
Introducción	16
Capítulo 1. Problema.....	18
1.1 Descripción del Problema	18
1.2. Formulación del Problema	22
1.3. Justificación.....	22
Capítulo 2. Objetivos	25
2.1. Objetivo General	25
2.2. Objetivos Específicos.....	25
Capítulo 3. Marco Referencial	26
3.1. Marco de Antecedentes	26
3.1.1 Antecedentes Internacionales.....	26
3.1.2. Antecedentes Nacionales	33
3.2. Marco Teórico Conceptual.....	38
3.2.1 Estrategia Didáctica	38
3.2.2 Simuladores Digitales como Recurso Didáctico.....	41
3.2.3 La Evaluación.....	42
3.2.4 Competencia.....	44

3.2.4 Nivel de Competencia Específica	45
3.2.3 Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE).....	46
3.2.5 Teorías de la Ciencia Relacionadas con la Electricidad.....	48
3.2.6 Enseñanza de los Circuitos Eléctricos.....	49
Capítulo 4. Diseño metodológico.....	51
4.1. Tipo de investigación	51
4.2. Fases de investigación.....	52
4.2.1 Fase I - Diagnóstico	54
4.2.2 Fase II - Diseño	56
4.2.3 Fase III – Implementación	69
4.2.1 Fase IV - Evaluación.....	71
4.3. Articulación con la Línea de Investigación.....	73
4.4. Población y muestra	73
4.4.1 Población.....	73
4.4.2 Muestra.....	75
4.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	76
Capítulo 5. Resultados y discusión	85
5.1. Resultados de la Implementación de la Prueba Piloto.	85
5.2. Resultados del diagnóstico previo de la muestra.	94
5.3. Resultados de la Implementación de la estrategia didáctica.	100
5.4. Resultados del diagnóstico posterior a la intervención	101
5.5. Resultados de la observación sistemática	111
Capítulo 6. Conclusiones	113
Referencias.....	115
Anexos	123

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Observaciones reportadas por aprendices en los portafolios</i>	19
Tabla 2. <i>Diagnóstico de resultados de circuitos eléctricos</i>	19
Tabla 3. <i>Resultados semestrales pruebas internas</i>	20
Tabla 4. <i>Desempeño de instructores en módulos de circuitos eléctricos</i>	21
Tabla 5. <i>Conformación de cuatro grupos de Solomon del experimento</i>	70
Tabla 6. <i>Caracterización de la población objetivo según programa técnico</i>	75
Tabla 7. <i>Uso de la dimensión estructural [(01) datos generales]</i>	87
Tabla 8. <i>Uso de la dimensión estructural [(02) programa]</i>	89
Tabla 9. <i>Uso de la dimensión estructural [(03) secuencia didáctica]</i>	91
Tabla 10. <i>Uso de la dimensión estructural [(04) Referencias de apoyo]</i>	92
Tabla 11. <i>Uso de la dimensión estructural [(05) Anexos]</i>	93
Tabla 12. <i>Resultados de competencia específica en circuitos eléctricos</i>	101

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Pruebas internas programas técnicos laborales (2018-2021)</i>	20
Figura 2. <i>Desempeño de instructores en módulos de circuitos eléctricos (2018-2021)</i> ...	21
Figura 3. <i>Fases de investigación ajustadas a los pasos del método experimental puro</i> ...	53
Figura 4. <i>Encuesta “Registro de nivel de satisfacción con las mediaciones”</i>	55
Figura 5. <i>Ordenamiento por programa y marca de registro</i>	58
Figura 6. <i>Consecutivos aleatorios de aprendices módulo agosto-septiembre 2022</i>	59
Figura 7. <i>Asignación aleatoria del grupo con pretest, intervención y postest</i>	60
Figura 8. <i>Ingreso al ambiente virtual</i>	62
Figura 9. <i>Esquema de contenidos de la estrategia didáctica</i>	64
Figura 10. <i>Formato de estrategia didáctica</i>	65
Figura 11. <i>Ruta de la estrategia didáctica propuesta</i>	66
Figura 12. <i>Cronograma de retos</i>	67
Figura 13. <i>Plan de ejecución temática</i>	68
Figura 14. <i>Diagrama de flujo análisis estadístico de los cuatro grupos de Solomon</i>	72
Figura 15. <i>Cálculo del tamaño de la muestra</i>	76
Figura 16. <i>Diario de campo – prueba piloto</i>	78
Figura 17. <i>Operacionalización variable independiente: estrategia didáctica</i>	79
Figura 18. <i>Formato para validez de contenido encuesta diagnóstica (Lawshe)</i>	80
Figura 19. <i>Operacionalización variable dependiente – competencia específica</i>	81
Figura 20. <i>Formato para validez de contenido Pre-Test/Post-Test (Lawshe)</i>	82
Figura 21. <i>Validez de contenido PreTest/PostTest (Hernández Nieto)</i>	83
Figura 22. <i>Cálculo de validez de contenido de Pre-Test/Post-Test (Hernández Nieto)</i> ...	84
Figura 23. <i>Ítems de la encuesta diagnóstica aplicada al grupo piloto</i>	87
Figura 24. <i>Uso de la dimensión estructural [(01) datos generales]</i>	88
Figura 25. <i>Uso de la dimensión estructural [(02) programa]</i>	89
Figura 26. <i>Uso de la dimensión estructural [(03) secuencia didáctica]</i>	92
Figura 27. <i>Uso de la dimensión estructural [(04) Referencias de apoyo]</i>	93
Figura 28. <i>Uso de la dimensión estructural [(05) Anexos]</i>	94
Figura 29. <i>ANOVA para grupos con pretest</i>	95
Figura 30. <i>Prueba de Shapiro-Wilk aplicada el grupo experimental con pretest</i>	97

Figura 31. <i>Prueba de Shapiro-Wilk aplicada el grupo de control con pretest</i>	98
Figura 32. <i>Resultado de prueba de homocedasticidad aplicada a grupos con pretest</i>	99
Figura 33. <i>Resultados competencia específica en circuitos eléctricos</i>	100
Figura 34. <i>Tres pasos del análisis estadístico de grupos de Solomon</i>	102
Figura 35. <i>Análisis ANOVA 2x2</i>	103
Figura 36. <i>Análisis descriptivo de los factores del ANOVA 2x2</i>	106
Figura 37. <i>Análisis ANOVA de grupos con pretest</i>	107
Figura 38. <i>Análisis ANOVA de grupos sin pretest</i>	108
Figura 39. <i>Evaluación del proceso formativo – lista de cotejo</i>	112

Glosario

Durante el desarrollo de este proyecto investigativo se emplearon algunos conceptos relevantes e íntimamente relacionados con la electricidad, el voltaje, la corriente, la resistencia, la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, por ello se abordarán a continuación.

- **Electricidad:** es un fenómeno físico originado en las cargas eléctricas, representado por una forma de energía empleada de diferentes maneras: para generar movimientos mecánicos, calor, iluminación, etc. Es primordial poner en funcionamiento diferentes tipos de dispositivos, herramientas, electrodomésticos, máquinas, etc. Este fenómeno tan importante es estudiado, analizado y representado por importantes leyes o ecuaciones matemáticas. (Proenergía, 2011, pág. 7)
- **Voltaje:** es la diferencia de energía necesaria entre dos puntos para que los electrones puedan circular o se puedan desplazar, su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Voltio (V), y se mide con un voltímetro. (Buban & Schmitt, 1983, págs. 50-52)
- **Intensidad de corriente:** es la magnitud equivalente a la cantidad de electrones que viajan por segundo a través de un hilo conductor. Se suele representar con una flecha paralela al hilo conductor y encima de ella la letra I. Su unidad en el Sistema Internacional es el amperio (A), aunque frecuentemente se utiliza el miliamperio mA (Buban & Schmitt, 1983, págs. 50-52)
- **Resistencia eléctrica:** la mayoría de los materiales oponen resistencia al movimiento de la carga eléctrica. Este fenómeno se llama resistencia y se describe con el símbolo R. La resistencia de un material con un área (A) de sección transversal uniforme y una longitud (L) se expresa mediante la ecuación: $R = \rho(L/A)$, donde ρ es la resistividad del material. Dentro de un circuito eléctrico, el elemento que se emplea, para modelar el comportamiento de resistencia de un material a la corriente, es el resistor y normalmente se asigna la letra R para representar su resistencia. El resistor es el elemento pasivo más simple. La resistencia R de un elemento denota su capacidad para resistirse al flujo de la corriente eléctrica; se mide en ohms (Ω), pero frecuentemente se utiliza el kiloohmio ($k\Omega$). (Buban & Schmitt, 1983, pág. 57)
- **Conductores:** los buenos conductores, como el cobre y el aluminio, tienen baja resistividad
- **Aislantes:** los aislantes, como la mica y el papel, tienen alta resistencia.
- **Circuito Eléctrico:** Un circuito eléctrico básico está formado por un conjunto de cuatro componentes, que ordenados y conectados adecuadamente, permiten la circulación de

corriente eléctrica. Estos son una fuente de energía eléctrica (red eléctrica, batería, pila) que suministra el flujo de corriente eléctrica, conductores eléctricos, que conforman el camino por el cual viajan los electrones, la carga, formada por los elementos conectados y que se quieren hacer funcionar, y un dispositivo de control (un interruptor magnético, por ejemplo) u otro dispositivo que permite conectar o desconectar las cargas. (Proenergía, 2011, pág. 22).

- Nodos, ramas y lazos: Al igual que en las redes de computadoras, los elementos de un circuito eléctrico se pueden interconectar de diversas maneras, formando una red que despliega uno o más recorridos cerrados, dando origen a los conceptos de rama, nodo y lazo. Una rama representa un solo elemento, como una fuente de tensión, resistor o cualquier elemento de dos terminales. Por su lado, un nodo es el sitio de conexión entre dos o más ramas y se representa con un punto dentro del circuito.

El concepto de nodo, es importante para determinar si el circuito presenta conexiones serie y/o paralelo. Por ello, dos o más elementos se encuentran distribuidos en serie, si comparten únicamente un solo nodo y conducen en consecuencia la misma corriente, por el contrario, se encuentran distribuidos en paralelo, cuando se colocan de tal manera, que tanto los terminales de entrada de cada uno, como sus terminales de salida, coincidan entre sí.

Adicionalmente un lazo, se define como cualquier trayectoria cerrada en un circuito, que se inicia en un nodo, pasa por un grupo de nodos y regresa al nodo inicial. Es condición en un lazo que los nodos se atraviesen una única vez.

- Leyes Básicas de la electricidad: Según (2010, pág. 46) para determinar los valores de la corriente, tensión y voltaje en un circuito eléctrico, es fundamental conocer algunas de las leyes que los rigen, como la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, las cuales son la base sobre la que recae el análisis de circuitos eléctricos.
- Ley de Ohm: Esta ley afirma que la corriente que se desplaza por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la tensión e inversamente proporcional a la resistencia, siempre y cuando su temperatura se mantenga constante. La ecuación matemática que describe esta relación es: $I = V/R$ y para su aplicación es necesario identificar la dirección de la corriente y la polaridad de la tensión, teniendo en cuenta que la corriente fluye de un potencial mayor a uno menor. (Proenergía, 2011, pág. 15).

- Leyes de Kirchhoff: Para hallar los valores de las magnitudes Voltaje, Resistencia y Corriente, en circuitos complejos se emplean las dos leyes de Kirchhoff, para poder hallar valores desconocidos de intensidades, tensiones o resistencias (D'Addario, 2018, pág. 276). Con solo la ley de Ohm, no se logra realizar un análisis adecuado, pero al unirla con las dos leyes de Kirchhoff, se cuenta con un pool de herramientas suficientes y eficaces para lograr analizar una gran diversidad de circuitos eléctricos. La primera ley de Kirchhoff o ley de corriente de Kirchhoff (LCK), se fundamenta en la ley de la conservación de la carga, y formaliza que la suma algebraica de las cargas dentro de un sistema no puede cambiar, indicando que la suma algebraica de las corrientes que entran a un nodo es cero, es decir, la suma de las corrientes que entran al nodo es igual a la suma de las corrientes que salen de él. La segunda ley de Kirchhoff o ley de tensión de Kirchhoff (LTK), se fundamenta en el principio de la conservación de la energía, y en ella se formaliza que la suma algebraica de todas las tensiones alrededor de una trayectoria cerrada (o lazo) es cero.

Nota de aceptación

Nota Aprobatoria

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Fecha: _____

Dedicatoria

A la memoria de mi padre Vicente Rafael Duarte y a la de mi gran maestro de la vida “Alfredo Molano”, con quien tuve la fortuna de compartir más de diez años, en los cuales me enseñó los dulces vericuetos de la investigación social y el arte de escribir palabras, que pueden viajar a lomo de mula, como desterrados que llevan historias, entre trochas y fusiles, por los cauces caudalosos que van de río en río, aguas arriba, hasta encontrar la selva adentro, y allí guindar los ojos de esa Colombia olvidada, de esa Colombia que vive siguiendo el corte, por las trochas pintadas de llano en llano, para no olvidar esos años de tropel, por el rebusque mayor, que tan solo las cartas a Antonia pueden calmar.

Agradecimientos

Todos los caminos en nuestras vidas, incluso la vida misma, tienen un inicio y un fin, y en medio de ellos encontramos una multitud de experiencias por las cuales hay que agradecer, y es que, el agradecimiento enaltece las virtudes de la humanidad. Por ello, al finalizar este camino de grandes aprendizajes quiero manifestar mis más sinceros agradecimientos a Dios, quien es principio y fin, quien es dador sin medida, gracias por todo lo recibido y especialmente por darme una gran madre, quien con su apoyo silencioso no escatimo esfuerzos para aplanar las rutas de mi formación profesional, y con su aliento y amor desmedido, me empujó para no desmayar y sacar adelante este proyecto investigativo y llevarme al punto donde me encuentro hoy en día.

A mis ateneístas Didier Aldana Rodríguez y Cristian Lozano Tafur por su dedicación, comprensión y paciencia, y sobre todo por mostrarme que la ruta más segura no siempre es la más fácil. Gracias por sus palabras y sugerencias pertinentes, sin las cuales el camino probablemente se hubiese tornado más pedregoso. Llevaré sus recomendaciones como marca indeleble en mi desempeño profesional.

A mi universidad, la Fundación Universitaria los Libertadores, un especial agradecimiento por brindar los espacios formativos y colocar a mi servicio, un grupo de profesionales dispuestos a colaborar y entregar su conocimientos sin escatimar esfuerzos.

Al Instituto Triángulo en la cabeza del doctor Francisco Pareja y al Ingeniero José Antonio Martínez Joya como director de cursos técnicos laborales, por enseñarme en esos más de 20 años, el sentido y la vocación de ser docente sin fronteras, y por facilitarme los espacios y herramientas necesarias para desarrollar este proyecto investigativo.

A la Congregación de Hermanas Franciscanas Misionera de María Auxiliadora, por enseñarme el significado de los valores, la entrega sin medida en beneficio de los estudiantes y por poner a mi disposición no solamente las bibliotecas, sino el cuerpo docente que me acompañó en este fascinante mundo de la investigación.

Y finalmente profundas gracias a mi familia quienes con su amor, apoyo y su caudal de conocimientos, se convirtieron en mis primeros lectores, y leyeron una y otra vez el documento, haciendo recomendaciones y debatiendo las posibles mejoras.

Resumen

Las instituciones de formación para el trabajo tienen el compromiso de formar talento humano con los altos niveles de competencia laboral demandados por el sector productivo, por eso este proyecto investigativo se centra en determinar si una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, impacta significativamente en el nivel de competencia específica relacionada con circuitos eléctricos. Para ello esta labor investigativa se abordó en cuatro fases, dentro de las cuales se cobijó la secuencia propia del enfoque cuantitativo y los pasos característicos del método científico.

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo, bajo los principios metodológicos del alcance explicativo, con un diseño experimental puro basado en los cuatro grupos de Solomon, con una muestra de 124 aprendices pertenecientes a programas técnicos laborales del Instituto Triángulo en la ciudad de Bogotá, que cursaron el módulo de circuitos eléctricos en los meses de agosto y septiembre del año 2022. Como técnicas principales se utilizó la encuesta y la evaluación educativa y como instrumentos los cuestionarios y una prueba educativa, todos ellos validados por juicio de expertos. La prueba educativa permitió establecer en qué nivel de competencia específica en circuitos eléctricos, se encontraban los aprendices. Para medir la relación entre la estrategia didáctica y el nivel de competencia específica se empleó el análisis de varianza (ANOVA), por ser las variables de tipo cuantitativas y seguir una distribución normal.

Para el análisis ANOVA 2X2 se obtuvo los siguientes valores para p: para el factor A ($p=0,004164$), para el factor B ($p=0,00001$), y para la interacción AB ($p=0,0003262$) en todos ellos $p < (\alpha=0.05)$, de igual manera en el análisis del posttest mediante ANOVA de un factor para los grupos con pretest y sin pretest, en ambos casos se obtuvo un valor $p=0,00001$ el cual es menor que el $\alpha=0.05$, indicando que existen diferencias significativas entre los grupos que emplearon como método de formación una estrategia didáctica fundamentada en simuladores y los grupos que emplearon el método tradicional. Esto permitió concluir que la propuesta de intervención fue altamente efectiva y el impacto fue significativo, tanto en la prueba piloto como en su implementación definitiva permitiendo atribuir la relación causal entre el método de enseñanza y el nivel de competencia específica.

Palabras clave: Estrategia didáctica, simuladores, competencias, circuitos eléctricos

Abstract

Job training institutions are committed to training human talent with the high levels of labor competence demanded by the productive sector; that is why this research project focuses on determining if a didactic strategy based on simulators, significantly impacts the level of specific competence related to electrical circuits. To this end, this research work was approached in four phases, within which the sequence of the quantitative approach and the characteristic steps of the scientific method were sheltered.

The research was developed using a quantitative approach, under the methodological principles of the explanatory scope, with a pure experimental design based on the four Solomon groups, with a sample of 124 trainees belonging to technical labor programs of the Triangle Institute in the city of Bogotá, who studied the electrical circuits module in the months of August and September of the year 2022. The survey and the educational evaluation were used as the main techniques, questionnaires and an educational test were used as instruments, all of them validated by expert judgment. The educational test allowed to establish at what level of specific competence in electrical circuits, the trainees were. To measure the relationship between the didactic strategy and the level of specific competence, the analysis of variance (ANOVA) was used, since the variables are quantitative and follow a normal distribution.

For the 2X2 ANOVA analysis, the following values for p were obtained: for factor A ($p=0.004164$), for factor B ($p=0.00001$), and for the AB interaction ($p=0.0003262$) in all of them $p<(\alpha=0.05)$, in the same way in the analysis of the posttest by means of a factor ANOVA for the groups with pretest and without pretest, in both cases a value $p=0.00001$ was obtained which is less than $\alpha=0.05$, indicating that there are significant differences between the groups that used a didactic strategy based on simulators as a training method and the groups that used the traditional method. This allowed to conclude that the intervention proposal was highly effective and the impact was significant, both in the pilot test and in its definitive implementation, allowing to attribute the causal relationship between the teaching method and the level of specific competence.

Keywords: Didactic strategy, simulators, competencies, electrical circuits.

Introducción

Vivimos en un mundo, en el cual la electricidad siempre ha estado presente, y hace parte de muchos fenómenos naturales que hoy comprendemos; y de muchos otros, a los cuales no les hemos podido encontrar una explicación convincente. Lo cierto es, que cuando el hombre descubrió la electricidad, el mundo inició una transformación ante los ojos de la humanidad. Mostrándole una luz para entender: ¿Por qué nuestro cuerpo puede ser un conductor de electricidad? ¿Cómo es que el potencial de acción, disparado por una neurona se convierte en un impulso eléctrico? ¿Cómo se realiza la transferencia de información fisicoquímica, que interconecta miles de neuronas donde se gestan los pensamientos y comportamientos del ser humano? y muchas otras más, que nos podrían ayudar a comprender ¿por qué la electricidad mueve nuestro mundo, nuestro contexto y hasta los circuitos de nuestro propio cuerpo?

Desde luego, así como la electricidad es importante, también lo es aprender sus conceptos básicos, sus componentes y las leyes que rigen su comportamiento, y el de sus circuitos. Porque donde hay electricidad, necesariamente hay circuitos eléctricos.

Pero, aprender electricidad puede convertirse en un reto, ya que este proceso involucra fenómenos, que deben ser explicados a luz de procedimientos, que demandan de laboratorios prácticos, donde se recree el acontecimiento a ser estudiado, bajo ciertos parámetros que controlan variables y elementos, los cuales en muchas oportunidades, en la práctica de laboratorio, no existen o no están a su alcance, por eso, en muchas ocasiones, el estudio de la electricidad se proyecta a un manejo conceptual y al entrenamiento para adquirir la experticia necesaria, para aplicar fórmulas, convirtiéndose en una clase aburrida, poco dinámica y no pertinente, puesto que se deja a un lado, el maravilloso camino de interactuar con los fenómenos naturales, y de aprender las leyes que rigen las actividades que se desarrollan en el día a día. En otras ocasiones, se realizan laboratorios prácticos, pero estos demandan de tiempos largos de preparación, de aprestamiento de elementos de seguridad, de consumibles y materiales, por estas razones, es frecuente que no se alcancen a desarrollar las actividades prácticas programadas, o que algunos elementos como instrumentos de medición, resistencias, baterías, etc. presenten fallas, implicando espacios adicionales para realizar los respectivos ajustes, reduciéndose el tiempo para practicar, para realizar las observaciones, para comprobar resultados y verificar si los valores obtenidos se ajustan o no a los proyectados, ya que pueden existir factores externos que desvían la cuantificación real, imposibilitando el testeo efectivo de la información obtenida,

y generando situaciones que no promueve de forma adecuada el aprendizaje de los circuitos eléctricos, como se refleja en los promedios obtenidos por los aprendices del Instituto Triángulo, los cuales pasaron de 81 puntos, en el primer semestre del año 2018 a 70 puntos en el segundo semestre del año 2021.

En el presente estudio se realizó un diagnóstico de las posibles causas que estaban generando esta problemática y se propuso como alternativa de intervención, el diseño e implementación de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, para impactar el dominio cognitivo relacionado con el aprendizaje de los circuitos eléctricos, en aprendices de programas técnicos laborales del Instituto Triángulo. El desarrollo del proyecto investigativo se estructuró en seis capítulos. En el primero, se planteó el problema de investigación y se presentó la justificación. En el segundo, se estableció como objetivo general, determinar si el uso de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, impacta significativamente los niveles de desarrollo de la competencia de circuitos eléctricos de estudiantes del Instituto Triángulo de Bogotá, durante el periodo de agosto-septiembre 2022, y partiendo de él, se definieron cuatro objetivos específicos para conseguirlo. En el tercer capítulo, se establece el marco de referencia, integrado por el marco de antecedentes internacionales y nacionales y el marco teórico conceptual en el cual se presentaron los conceptos fundamentales que sustentan el proyecto investigativo. En el capítulo cuarto, se ubicó el diseño metodológico, y en el se explicó por qué se eligió el enfoque cuantitativo, con alcance investigativo explicativo, basado en un diseño experimental puro, como derrotero para conseguir los objetivos propuestos en cuatro fases: diagnóstico de la población, diseño de la propuesta de intervención, implementación de la intervención propuesta y finalmente la evaluación. Adicionalmente, se eligió como población los 124 aprendices de programas técnicos laborales que cursaron el módulo de circuitos eléctricos en el Instituto Triángulo en los meses de agosto y septiembre del año 2022 y se tomó esta población como muestra censal. Posteriormente, en el capítulo número cinco, se presentan los resultados y la discusión. Y finalmente en el capítulo número seis se enumeran las conclusiones.

Capítulo 1. Problema

1.1 Descripción del Problema

Arenas (2008, págs. 1-23), en términos generales asegura que nuestra sociedad moderna está basada en el dominio de la electricidad y el magnetismo, y es evidente porque hoy por hoy la electricidad es imprescindible en la vida de los seres humanos, muchas de las actividades diarias están ligadas a procesos eléctricos que dan vida a máquinas, herramientas y dispositivos con los cuales convivimos; por ello los aprendices de los programas técnicos laborales del Instituto Triángulo, deben estar en la capacidad de contextualizar conceptos eléctricos y aplicarlos en la solución de problemas planteados por el quehacer cotidiano, el cual gira en torno a realidades físicas, que pretenden ser explicadas por la ciencia y sustentadas en muchas oportunidades por leyes y principios eléctricos.

Desde otro punto de vista, De Guzmán et al. (2001, pág. 67), afirman que las ciencias, tratan de explicar la realidad, estableciendo una relación íntima entre la realidad física o mental y la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, y es indudable porque unas sólidas bases en electricidad, le ayudarán al aprendiz a comprender su realidad, desde un contexto que tiene una explicación físico-matemática, la cual debe ser interiorizada por cada uno de ellos en el módulo de circuitos eléctricos, según los resultados de aprendizaje establecidos para los programas técnicos laborales de la institución.

El Instituto Triángulo es una institución privada, con una trayectoria de más de 40 años de experiencia en educación, cuenta con varias sedes en Colombia y ofrece más de diez programas aprobados. Su misión se orienta a la formación para el trabajo y el desarrollo humano, y sus programas se ciñen a la formación integral fundamentada en competencias laborales.

Desde luego, si la calidad es hacer las cosas bien desde la primera vez y de ahí en adelante hacerlas cada vez mejor Crosby (1995), la educación no se escapa de esta concepción; por ello, la institución, se ha dado a la tarea de analizar los desempeños académicos, y las pruebas diagnósticas en cada uno de los programas técnicos laborales, detectando que desde el 2018 se presentan dificultades en el dominio cognitivo de los circuitos eléctricos.

Para efectos de indagar sobre el problema, en el presente trabajo investigativo, se observaron portafolios virtuales de aprendices, que tomaron el módulo de circuitos eléctricos en el último semestre del año 2021, seleccionando treinta al azar (Ver anexo 1). En estos repositorios se buscó información vinculada con: ritmos y estilos de aprendizaje,

retroalimentación de actividades, dinamismo de las clases, uso de recursos, y se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 1.

De acuerdo con la tabla 1, los aprendices manifiestan la no atención de los instructores en temas relacionados con: plantear diferentes tipo de actividades de aprendizaje (60%), plantear actividades que favorezcan la consecución de los resultados de aprendizaje específicos (53%), dinamismo en las secciones académicas (80%) y uso de diversos recursos (83%).

Tabla 1. *Observaciones reportadas por aprendices en los portafolios*

Observaciones de autoevaluación reportadas	Si	No	No reporta
¿Se emplean diferentes tipos de actividades de aprendizaje?	10 (33%)	18 (60%)	2 (7%)
¿Las actividades favorecen la consecución de los resultados de aprendizaje específicos?	12 (40%)	16 (53%)	2 (7%)
¿Se retroalimentan las actividades desarrolladas?	24 (80%)	6 (20%)	0 (0%)
¿Las secciones académicas son dinámicas?	6 (27%)	24 (80%)	0 (0%)
¿Se emplean diversos recursos en las secciones académicas?	4 (13%)	25 (83%)	1 (3%)

Nota: En la tabla se puede apreciar la tabulación de las observaciones de los aprendices reportadas en los portafolios del segundo semestre del año 2021.

Por otro lado, al aplicar en el 2021 la prueba diagnóstica (Ver anexo 2) diseñada por Duarte (2019), a un grupo de 60 aprendices de los 70 que tomaron el módulo de circuitos eléctricos, en los meses de diciembre 2021 y enero 2022; se evidenció que el 49% de las respuestas fueron incorrectas (ver tabla 2).

Tabla 2. *Diagnóstico de resultados de circuitos eléctricos*

Preguntas	No. preguntas con respuesta correcta	No. preguntas con respuesta Incorrecta	% de preguntas con respuesta Correctas	% de preguntas con respuesta Incorrectas
Respuestas	470	460	51%	49%

Nota: En la tabla se puede apreciar la tabulación de los resultados diagnósticos del módulo de circuitos eléctricos en los meses de diciembre del 2021 y enero 2022.

Después de analizar los resultados de la prueba diagnóstica, se procedió a realizar un cotejo de las valoraciones finales de la competencia específica en las pruebas internas de los módulos de circuitos eléctricos, encontrando una reducción significativa desde el año 2018, pasando de 81 puntos en el primer semestre del año 2018 (2018-S1) a 70 puntos en el segundo semestre del año 2021 (2021-S2) y un promedio general de 75.375 entre el año 2018 y el 2021.

Analizando las variaciones de los resultados semestrales con relación al promedio de los años del 2018 al 2021, se evidencia que en el 2018-S1 se presentó un aumento de 5.625 puntos equivalentes a un 7.46%, en el 2018-S2 un incremento de 4.625 puntos equivalentes al 6.14%, en el 2019-S1 un incremento de 1.625 puntos equivalentes al 2.16%, en el 2019-S2 un aumento de 0.625 puntos equivalentes a 0.83%, en el 2020-S1 una disminución de 1.375 puntos equivalentes a 1.82%, en el 2020-S2 una disminución de 2.375 puntos equivalentes a 3.15%, en el 2021-S1 una disminución del 3.375 puntos equivalentes al 4.48% y en el 2021-S2 una disminución del 5.375 puntos equivalentes al 7.13% (Ver tabla 3).

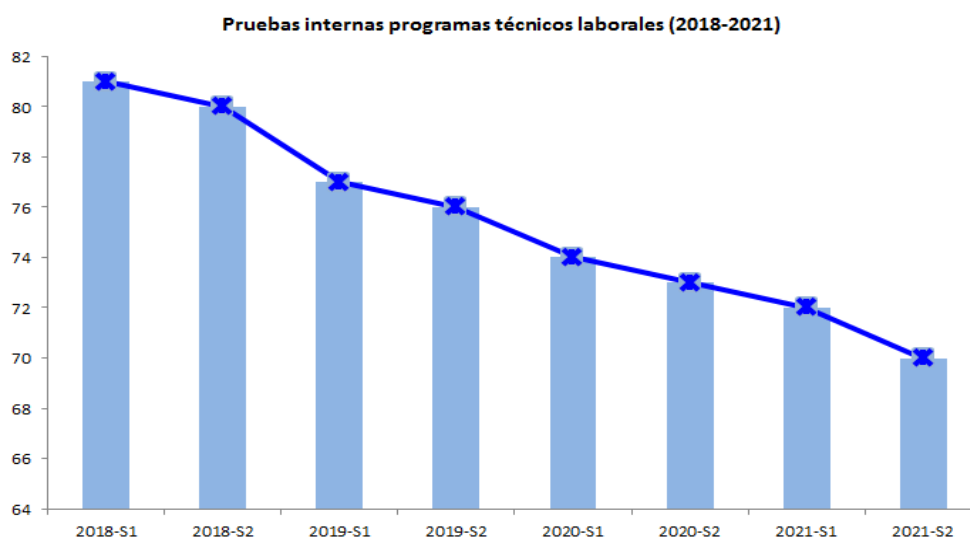
Tabla 3. Resultados semestrales pruebas internas

Módulos	2018 S1	2018 S2	2019 S1	2019 S2	2020 S1	2020 S2	2021 S1	2021 S2	Promedio últimos 4 años
Puntuación circuitos eléctricos	81	80	77	76	74	73	72	70	75.375
Comparativo puntuación menos promedio de los últimos 4 años	5.625 7.46%	4.625 6.14%	1.625 2.16%	0.625 0.83%	-1.375 (1.82%)	-2.375 (3.15%)	-3.375 (4.48%)	-5.375 (7.13%)	-

Nota: En la tabla se muestran los resultados de las pruebas internas realizadas a los aprendices que tomaron el módulo de circuitos eléctricos en los semestres del 2018 al 2021

En la Figura 1 se observa que los resultados en las pruebas internas presentan una tendencia a la baja desde el año 2018.

Figura 1. Pruebas internas programas técnicos laborales (2018-2021)



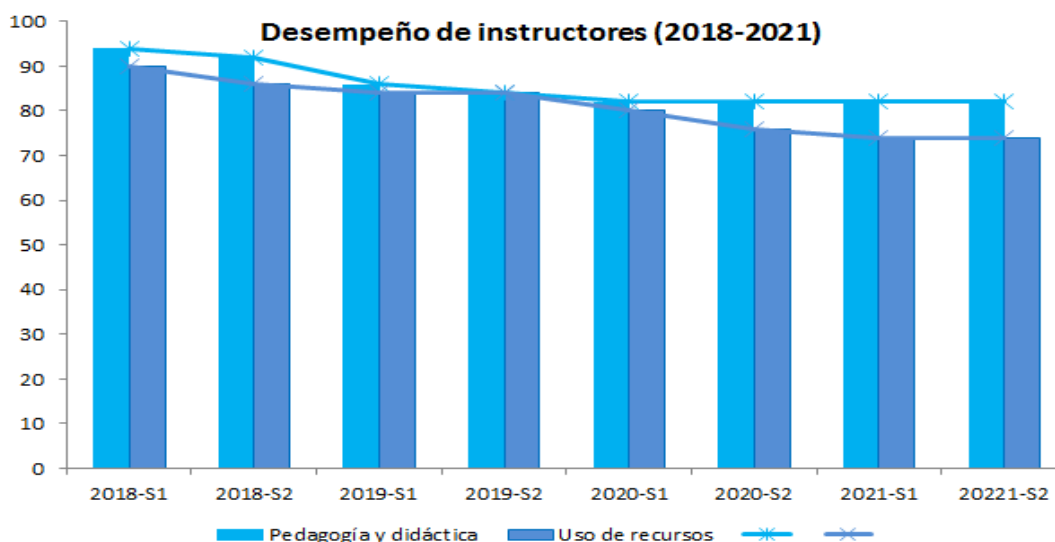
Por otro lado, al analizar la tabla 4, se observa una disminución gradual en la satisfacción de los aprendices con el servicio prestado por los instructores, obteniendo un promedio de: 85.5 en el ítem pedagogía-didácticas, 81 en uso de recursos y al promediar los resultados de estos dos numerales, se obtuvo una cuantificación de 83.250, correspondiente a una valoración adecuada para este proceso, sin embargo, de acuerdo con los parámetros establecidos por la institución, el indicador debe ser de 90 como nivel proyectado, y de 95 como nivel óptimo deseado para el quinquenio del 2018 al 2023. Bajo esta consideración, se determina que el nivel aún no se ha alcanzado.

Tabla 4. *Desempeño de instructores en módulos de circuitos eléctricos*

Año-Semestre/ Módulo	2018 S1	2018 S2	2019 S1	2019 S2	2020 S1	2020 S2	2021 S1	2021 S2	Promedio 2018→2021
Pedagogía-didácticas	94	92	86	84	82	82	82	82	85.5
Uso de recursos	90	86	84	84	80	76	74	74	81
Promedio	92	89	85	84	81	79	78	78	83.250

Detallando la figura 2, se observa una tendencia a la disminución en cuanto al desempeño de instructores, en relación con la evaluación de los numerales tecnología-didácticas, y uso de recursos, siendo un indicador a tener en cuenta por la institución, con miras a propiciar la elaboración de lineamientos pertinentes, que determinen un plan de acción orientado a mejorar, el nivel de satisfacción de los aprendices frente al servicio educativo prestado por los instructores y el promedio de las pruebas internas en los módulos de circuitos eléctricos.

Figura 2. *Desempeño de instructores en módulos de circuitos eléctricos (2018-2021)*



Es así, como al retomar los resultados obtenidos por (Duarte Báez, 2019), al hacer un análisis a: prueba diagnóstica, resultados históricos de las pruebas internas, resultados históricos de la encuesta de satisfacción del servicio educativo prestado por los instructores, portafolios de los aprendices, en cuyos espacios destinados a la autoevaluación se señala que el instructor le resta importancia a: variedad y pertinencia de las actividades, dinamismo de las secciones académicas y diversidad de recursos didácticos empleados, razones por las cuales se infiere que la posible causa de la disminución en el nivel del dominio cognitivo relacionado con la competencia específica de circuitos eléctricos, podría estar vinculado con las estrategias didácticas activas implementadas, puesto que al parecer, no están impactando de forma significativa los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Cabe destacar, que la investigación de Duarte (2019), ha contribuido en parte a la solución de la problemática en la institución. Sin embargo, la estrategia didáctica propuesta fue enfocada exclusivamente a mejorar el aprendizaje de la ley de Ohm en programas técnicos laborales en sistemas, quedando fuera del estudio aspectos fundamentales como: su reformulación para abarcar la competencia específica del módulo de circuitos eléctricos, la generalización de la ruta didáctica que permita su implementación en los diferentes programas técnicos laborales y la cuantificación del impacto causal de la estrategia en el resultado de la competencia específica del módulo de circuitos eléctricos.

1.2. Formulación del Problema

Detectado el problema, éste se formuló bajo la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo impacta el uso de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores en el nivel de competencia de circuitos eléctricos de estudiantes del Instituto Triángulo en Bogotá, durante el periodo agosto-septiembre del 2022?

1.3. Justificación

Desde el punto de vista formativo, resulta indispensable determinar la relación causal entre el método de enseñanza y el nivel de competencia específica alcanzada en los módulos de circuitos eléctricos, puesto que esto influye en el desempeño laboral, y es un tema que aún no se ha tratado con la profundidad requerida, por ello no existe una ruta lo suficientemente sólida, para abordar este fenómeno en la institución objeto de este estudio investigativo.

Es así como, ante la ausencia de un camino claro que permita enfrentar este suceso, la presente investigación cobra relevancia, en tanto que, identificar el impacto de una estrategia

didáctica en el nivel de competencia específica en circuitos eléctricos, permitirá determinar si la estrategia didáctica es de vital importancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, con miras a lograr un nivel de competencia deseado, o si por el contrario, pueden atribuirse estos impactos a otras acciones presentes en los procesos formativos.

Por ello, esta tarea investigativa está motivada en atender el fenómeno de disminución en el nivel de competencia específica, de los aprendices en los módulos de circuitos eléctricos de programas técnicos laborales en el Instituto Triángulo.

En ese sentido, a raíz de dicha necesidad, este proyecto se justifica desde las acciones y recursos que deben ser mejorados en términos de optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje, con miras a lograr óptimos resultados en la competencia específica de circuitos eléctricos. Desde luego, se parte de la dificultad percibida, de los comentarios de empresarios y egresados, y posteriormente se determina la necesidad real, representada en el uso de un mediador didáctico que permita impactar los procesos formativos y sus resultados esperados.

De ahí, que en primera instancia, se considera prioritario intervenir el proceso de enseñanza-aprendizaje, para evitar que los aprendices tengan dificultades en el fortalecimiento de conceptos y habilidades para el manejo de los circuitos eléctricos, y además, evitar la no aprobación de los resultados de aprendizaje específicos, la no aprobación de la competencia específica, la no superación de la etapa lectiva y muy probablemente inconvenientes en el desarrollo de la etapa productiva; puesto el aprendizaje de los circuitos eléctricos, suministra a los aprendices las herramientas necesarias, para formular soluciones a situaciones del contexto asociadas con la electricidad.

En segundo lugar, se presume que el uso de una estrategia didáctica que involucre simuladores, puede influir en el logros de los resultados de aprendizaje específicos, en el nivel de la competencia específica de circuitos eléctricos e impactar el proyectos de vida de los aprendices. Adicional a ello, se infiere que, si dicha estrategia se asocia con didácticas activas, los proceso de enseñanza-aprendizaje, podrían abordarse desde el proceso formativo como una unidad integradora, donde el cerebro juega un papel fundamental. No en vano Mora (2018, págs. 19-24) afirma, “todo lo que somos, sentimos, pensamos y hacemos, es expresión del funcionamiento del cerebro, en un diálogo constante con los demás órganos del cuerpo humano, y de éste con el medio que le rodea”.

En tercer lugar, está el alcance de los aprendizajes; vale la pena señalar que dicho alcance, está asociado con la consecución de lo formulado en los resultados de aprendizaje específicos del módulo de circuitos eléctricos, definido para los siguientes programas técnicos laborales del Instituto Triángulo: Operador de centro de cómputo, Ensamble y reparación de computadores, Mecánica automotriz, Electricista industrial, Electricista industrial con énfasis en digital, Reparación de audio-video–televisión, y Reparación y mantenimiento de motos.

Es pertinente señalar, que la propuesta de intervención está focalizada hacia la identificación del impacto causal del uso de simuladores dentro de una estrategia didáctica de enseñanza, en el nivel cognitivo relacionado con el aprendizaje de los circuitos eléctricos, y a su vez, fortalecer las habilidades de cada uno de los aprendices para solucionar problemas que involucren circuitos eléctricos, promoviendo con ello, sus competencias laborales.

Bajo esta mirada, se considera que esta herramienta será fundamental para consolidar los proyectos de vida de los aprendices, fortalecer su educación integral, conseguir mejores resultados en las pruebas internas, en las pruebas diagnósticas, en la etapa práctica, y perfeccionar los planes de enseñanza-aprendizaje del módulo de circuitos eléctricos, definiendo estrategias y políticas coherentes con los resultados y competencias de los programas técnicos laborales. También se espera que el Instituto Triángulo muestre interés en su puesta en marcha, y cuente con los recursos económicos, y el talento humano capacitado y disponible para llevar a cabo la implementación en los módulos posteriores.

Así, este estudio investigativo puede contribuir a la promoción de acciones de mejora en instructores y aprendices con miras a optimizar los procesos formativos de la institución, a mejorar el perfil ocupacional de los aprendices quienes actuarán laboralmente en unidades empresariales y con su trabajo promoverán el desarrollo de nuestra sociedad.

Como valor agregado, se espera que la propuesta investigativa se convierta en un instrumento, para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la población objeto de estudio, dando paso a su réplica en otros programas técnicos laborales, en otras áreas académicas y en otras instituciones, siendo un marco de referencia para otros trabajos de investigación que aborden temas y metodologías similares.

Capítulo 2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Determinar si el uso de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, impacta significativamente los niveles de desarrollo de la competencia de circuitos eléctricos de estudiantes del Instituto Triángulo de Bogotá, durante el periodo de agosto-septiembre 2022

2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel cognitivo de los aprendices, en relación con la competencia específica de circuitos eléctricos.
- Diseñar una propuesta de intervención, a la luz de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores.
- Implementar la propuesta de intervención, abordando en ella la estrategia didáctica diseñada.
- Evaluar la efectividad y el impacto de la propuesta de intervención implementada.

Capítulo 3. Marco Referencial

3.1. Marco de Antecedentes

El objetivo de esta sección es fundamentar la exposición de los constructos que rodean el trabajo investigativo, examinando algunos aportes desde el plano internacional y nacional. En este proceso de análisis se consultaron repositorios en diferentes ciudades de Argentina, Colombia, Cuba, Ecuador, España, México, Perú y Reino de Arabia Saudita, con miras a recabar un buen acervo de artículos y tesis de maestría y doctorado, en las cuales se abordan problemáticas relacionadas con el uso de los simuladores, para dinamizar y/o fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes disciplinas. Este insumo, es el punto de partida para indagar sobre lo que se ha estudiado y los resultados que se han obtenido, en cada una de las investigaciones, que se tomaron como herramienta fundamental, para complementar este trabajo investigativo.

Al mismo tiempo, se hizo una amplia descripción de la literatura revisada y se presentaron los resultados de los estudios relacionados con el tema y con los cuales se podría afirmar que el empleo de didácticas activas basadas en simuladores ayudaría a mejorar el nivel cognitivo relacionado con el aprendizaje de los circuitos eléctricos, como lo sustentan los siguientes referentes:

3.1.1 Antecedentes Internacionales

Dentro de este grupo de aportes, cabe destacar que en Europa, Asia y América, se han escrito en múltiples idiomas artículos científicos y tesis que tratan el tema objeto de esta investigación, desde diferentes ópticas y disciplinas. A continuación se detallaran algunos de estos aportes:

En primer lugar, N. Aoude (2015) en su proyecto, “The impact of integrating computer simulations on the achievement of grade 11 emirati students in uniform circular motion”, constató la eficacia de las simulaciones por ordenador para aprender física, enfatizando que uno de los principales aspectos de la física en el que las simulaciones juegan un papel eficaz, es el trabajo de laboratorio. Los estudios demostraron que las simulaciones podrían ser tan efectivas como trabajar con equipos de laboratorio reales para comprender la práctica, y a la luz de esos hechos, recomienda el uso de simulaciones por computadora para introducir a los estudiantes a un experimento antes de llevarlos al laboratorio: permitiendo comprender las leyes y teorías que subyacen a los fenómenos observados durante el experimento. De esta manera, los maestros

ayudarían a vincular las observaciones en el laboratorio con lo aprendido en clase, beneficiando la práctica al máximo.

De acuerdo con N. Aoude, en los procesos de simulación se pueden explicar los conceptos científicos que subyacen a cada resultado del experimento, mediante una rica experiencia de aprendizaje que involucra a los aprendices con el modelado conceptual, con el conocimiento procedimental y el aprendizaje independiente.

La investigación empleó un diseño cuasi-experimental, pre-postest en el cual la variable independiente estaba representada por simulaciones digitales, mientras que la variable dependiente fueron los puntajes en conocimientos fácticos, conceptuales y procedimentales.

Los resultados de la prueba previa y posterior se compararon para medir el impacto de las simulaciones en los conocimientos de los aprendices, demostrando mediante el análisis ANOVA que la diferencia entre la puntuación del grupo experimental y las del grupo de control fueron estadísticamente significativas, $F(1, 91) = 6,74, p = 0,011$.

El principal instrumento utilizado en este estudio fue una prueba de rendimiento en física, la cual constaba de 29 preguntas de opción múltiple, aplicadas a una muestra de 93 aprendices varones emiratíes del grado 11, con edades entre 16 y 17 años, en una escuela ubicada en al Ain, Emiratos Árabes Unidos. Los participantes se dividieron en dos grupos, el grupo experimental y el grupo de control. Los aprendices del grupo experimental fueron instruidos con la asistencia de simulaciones por computadora, mientras que el grupo de control fue instruido empleando otras tecnologías (vídeos de la vida real y animados).

Sin duda alguna, los aportes de este estudio emirati, permiten afirmar que el uso de simuladores en la enseñanza tiene un impacto positivo en el aprendizaje, adicionalmente el despliegue de los acercamientos metodológicos son dignos de tomar en cuenta.

En Ecuador, por su parte Zurita (2015), de acuerdo con su tesis titulada “Simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de bachillerato del Colegio Nacional Mariano Benítez”, presentada a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Ambato, como requisito previo a la obtención del título de Magíster en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente, concluye en su investigación que existe una diferencia reveladora en los aprendices que usaron las tecnologías informáticas para el desarrollo de prácticas de laboratorio de física, frente a los que no las usaron, percibiendo que las tecnologías inciden en el desarrollo, la motivación y la mejora

educativa de los aprendices, ya que a través de ellas se puede aplicar la teoría para convertirla en una fuente pragmática.

Este estudio ecuatoriano empleó simuladores educativos que permitieron mejorar el desarrollo de las prácticas de laboratorio de física, impactando positivamente en las destrezas y habilidades viso espacial, para observar y analizar fenómenos físicos; iluminados por un proceso lógico matemático para calcular variables y relacionarlas con los hechos físicos de su entorno.

El objetivo general planteado en esta tesis, fue el de integrar simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de bachillerato del Colegio Nacional "Mariano Benítez", y para ello, se determinaron las herramientas necesarias para aplicar simuladores educativos tales como Pet, Modellus, Vectores y otros disponibles de forma online, en las prácticas de laboratorio.

En esta investigación cuasi experimental se manipuló la variable independiente "simuladores virtuales" para observar los efectos en la variable dependiente "fortalecimiento del aprendizaje en el laboratorio de física", priorizando aspectos como: homogeneidad en la manipulación de la variable independiente de cada hipótesis específica, control de variables, asignación aleatoria de los grupos experimental y de control, análisis de interacciones entre variables, propiciando la comprobación mediante el pretest y postest.

El Colegio Nacional "Mariano Benítez" cuenta una población representada por cinco paralelos de 38 aprendices en cada uno, dando un universo de 190 aprendices y una muestra de 36 aprendices, los cuales interactuaron de acuerdo con las necesidades del proyecto y la disponibilidad de recursos humanos, en dos grupos uno del primer año paralelo B1 como grupo experimental y el paralelo B2 como grupo de control.

La tesis de Zurita brinda aportes para el presente proyecto investigativo en el plano metodológico y representa un camino recorrido, para asegurar que el uso de simuladores impacta positivamente en el proceso enseñanza-aprendizaje de los circuitos eléctricos.

En el 2016 Cabrero-Almenara et. al (2016, págs. 353-372) en su artículo: La utilización de simuladores para la formación de los alumnos, publicado en la revista Prisma Social No. 17, demostró que el uso de simuladores es eficaz en el aprendizaje de los estudiantes.

En este punto los autores hacen énfasis en la importancia de los ambientes de aprendizaje y unido a ellos, se resalta la necesidad de diseñar y utilizar recursos educativos para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Un ejemplo característico de estos recursos, son los

materiales multimedia y los simuladores, los cuales permiten preparar escenarios, para que los estudiantes realicen prácticas y actividades que pueden ser parametrizadas y ajustadas a objetivos específicos de enseñanza, permitiendo retomar los ejercicios tantas veces como sea necesario.

Los autores del artículo demostraron que alumnos pertenecientes a ciclos formativos de la familia profesional de Informática y Comunicaciones, lograron una mejora en la media global después de utilizar simuladores en su proceso formativo, pasando de una puntuación de 3,83 a una de 4,96. En el aspecto relacionado con la comprensión se pasó de 1,798 a 1,925 y en el nivel cognitivo relacionado con la aplicación se pasó de 1,559 a 2,638, pero en los aspectos que involucraron el manejo memorístico no hubo mejoría, puesto que se pasó de 2,981 a 2,925. Para demostrar estos resultados se empleó el estadístico t de Student para muestras relacionadas.

Como conclusiones, este artículo demuestra la validez de los simuladores como herramienta educativa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes tipos de contenidos y objetivos, permitiendo promover el aprendizaje significativo.

Los aportes de este artículo al presente trabajo investigativo, permitieron iluminar el camino, del diseño e implementación de la estrategia didáctica fundamentada en simuladores, para obtener un nivel adecuado en el mejoramiento del aprendizaje de los circuitos eléctrico, adicionalmente el artículo aporta herramientas a tener en cuenta en el análisis de resultados.

Después en el año 2017, Pontes (2017, págs. 4371-4377) en Sevilla, en el marco del Décimo Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, publicó un artículo en la revista Enseñanza de las Ciencias, titulado: El uso de simulaciones interactivas para comprender el modelo de corriente eléctrica, y en él plantea que el uso de estrategias y recursos de simulación ayudó a los estudiantes a superar dificultades relacionadas con el aprendizaje de la corriente y los circuitos eléctricos.

El proceso investigativo fue soportado por el simulador PhET y una guía de actividades enfocadas a fortalecer la reflexión y solución de problemas mediante experimentos virtuales.

La muestra estuvo conformada por 69 estudiantes de la Universidad de Córdoba, matriculados en la asignatura Fundamentos Físicos de la Ingeniería, y a ellos se les aplicó un pretest, luego se intervinieron con la estrategia didáctica y posteriormente se les aplicó el postest. Las preguntas de los cuestionarios se agruparon en tres categorías: Ideas indefinidas, ideas erróneas y respuestas correctas desde el punto de vista científico.

En los resultados estadísticamente demostrados, el autor afirma que se presentó una mejora en el nivel conceptual relacionado con los temas abordados, pero que la comprensión a nivel global del modelo de corriente eléctrica sigue generando dificultades en los estudiantes y que es necesario perfilar mejores estrategias didácticas, estructuradas con recursos adecuados que permitan fortalecer aún más los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Los aporte de este artículo al presente proyecto se enfatizan en la mejora lograda en los procesos de enseñanza-aprendizaje con el uso de los simuladores desplegados, permitiendo aducir que el camino elegido probablemente conducirá a obtener niveles óptimos de impacto en la superación de las dificultades presentadas en el aprendizaje de circuitos eléctricos, adicionalmente permitió profundizar en el diseño de las pruebas de pretest y postest.

Otro aporte digno de mencionar se terminó de redactar en mayo del 2019 en México, y está representado por la tesis “Actitud de los aprendices hacía la física con la implementación del uso de simuladores de fenómenos físicos en clases”, trabajo presentado por Durán (2019) a la Universidad de Montemorelos como requisito para optar al título de Maestría en Enseñanza de la Física y en el cual la investigadora a grandes rasgos concluye que se encontró una diferencia significativa en la actitud positiva del grupo experimental donde se usaron simuladores frente al grupo de control donde se empleó la enseñanza tradicional, adicionalmente pudo constatar que el uso de simuladores para la enseñanza de la física generó un aprendizaje favorable.

El problema abordado por la investigación fue la poca aceptación de la física por parte de los aprendices de primer grado de la Escuela Preparatoria Ignacio Carrillo Franco, de la Universidad de Montemorelos en el curso escolar 2017-2018. Para hacer frente a la dificultad se usaron simuladores, con el fin de conocer su efecto en la actitud hacia la clase de física.

El método empleado en el estudio fue cuantitativo, con diseño cuasi-experimental y grupo de control. Se administró la Scale of Attitudes Towards Physics (SAP), cuestionario adaptado y validado. La población quedó determinada por 87 aprendices del primer año del tercer cuatrimestre del curso escolar 2017-2018. Como la población era pequeña, la selección de la muestra correspondió a toda la población con el fin de obtener un resultado más certero.

El objetivo de la investigación fue conocer si la actitud de los alumnos hacia la física difiere cuando el docente usa simuladores PhET para abordar temas de fenómenos físicos.

Esta tesis mexicana concluye que la actitud frente al proceso de enseñanza aprendizaje de la física se impacta de forma positiva al emplear simuladores, realizando desde esta perspectiva un aporte fundamental a tener en cuenta en la presente investigación.

Cuba se hace presente en este proyecto en cabeza de López y Pérez (2020, págs. 58-66) quienes entregan a la comunidad científica el artículo de investigación titulado: Empleo del simulador Edison como herramienta didáctica para el aprendizaje de los circuitos eléctricos. En este documento se resalta el binomio TIC/TAC como herramienta que permite fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y la construcción individual y colectiva de conocimiento.

Para ello se abordó el proceso investigativo, enmarcando su objetivo general, dentro de una propuesta que usa el simulador Edison como recurso didáctico para el aprendizaje de circuitos eléctricos por parte de ingenieros. Para lograrlo se realizó una recopilación, sistematización y análisis de estudios realizados en torno al objeto de investigación.

En el artículo se enuncia que la investigación se abordó con la ayuda de los métodos inductivo-deductivo, analítico-sintético, y la sistematización. Adicionalmente en una de sus conclusiones resalta que las TIC/TAC son una alternativa útil para entender y ejecutar proceso de enseñanza aprendizaje en el campo de los circuitos eléctricos, ya que permiten realizar procesos de simulación de situaciones reales, las cuales generan en los estudiantes un buen nivel de motivación e interés, promoviendo la apropiación de saberes y habilidades.

Por último, los autores indican que no basta con tener herramientas TIC disponibles, sino que es necesario aunar a ellas el conocimiento didáctico-metodológico que permita impactar los aprendizajes significativos.

En la Habana Pérez et. al (2022), en su artículo: La simulación como método para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los circuitos eléctricos, publicado en la revista Referencia Pedagógica hacen énfasis en el papel que juegan las TIC y específicamente los simuladores para lograr una personalización y autorregulación del aprendizaje en entornos colaborativos. La investigación se abordó desde el plano descriptivo empleando los métodos analítico-sintético e inductivo-deductivo, desplegando para ello en la Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, CUJAE una encuesta aplicada a 50 estudiante de segundo año de Ingeniería Eléctrica, y cuyos datos fueron analizados empleando frecuencias absolutas y relativas, con ello se constató el aporte positivo de los simuladores para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los autores recalcan la importancia de los simuladores para lograr practicas realistas, que permitan adquirir nuevos conocimientos, destrezas, fortalecer el pensamiento crítico y lograr aprendizajes significativos mediante las Tecnología para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y las tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP).

El artículo, concluye que los simuladores son de vital importancia para fomentar el aprendizaje del funcionamiento de circuitos eléctricos, permitiendo contextualizar los parámetros requeridos para simular circuitos eléctricos específicos, además el estudiante mediante procesos de ensayo-error puede fortalecer habilidades para solucionar problemas del contexto diario, contribuyendo con ello a la mejora del aprendizaje.

Los aporte de este artículo permiten fundamentar la importancia de los simuladores en los procesos de enseñanza-aprendizaje y su estructuración metodológica es pertinente, apropiada y se tuvo en cuenta en el desarrollo del presente proyecto investigativo.

Finalmente en España, Blázquez (2022) en la tesis “Diseño y evaluación de experiencias didácticas con el laboratorio VISIR mediante la taxonomía del modelo cognitivo-motor en Educación Secundaria”, presentada a la Universidad Nacional de Educación a Distancia - UNED, como requisito para optar al título de Doctor en tecnologías industriales, y en la cual se concluye que la taxonomía del modelo cognitivo-motor es de gran utilidad en dos ámbitos: (a) en el diseño de actividades y cursos para la adquisición y practica de contenidos y (b) en la cuantificación y evaluación del rendimiento de los alumnos en los ámbitos cognitivo y motor y para el establecimiento de los canales de realimentación y relación mutua, así mismo, se concluyó que el uso del laboratorio remoto VISIR probó ser una herramienta de utilidad en el aprendizaje y práctica de circuitos eléctricos, observándose beneficios en su manejo como recurso técnico y en el ahorro de recursos económicos para los departamentos educativos.

El objetivo general de la tesis fue estructurar un modelo de aprendizaje taxonómico, que cubriera las necesidades cognitivas y motoras de los aprendices, con el fin de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño de experiencias y actividades de aprendizaje, para lo cual se adaptaron las experiencias prácticas al uso del laboratorio remoto VISIR, y se validó su idoneidad como recurso educativo para su aplicación en la educación secundaria.

La muestra objeto de estudio estaba integrada por dos segmentos, el primero conformado por 1º de ESO correspondiente a 85 aprendices repartidos en un grupo experimental (VISIR lab)

de 42 aprendices los cuales emplearon el laboratorio remoto VISIR como recurso para el montaje de circuitos y la medida de las magnitudes, y el grupo de control (F2F lab) con 43 aprendices que emplearon los recursos propios del laboratorio presencial, y el segundo segmento conformado por los 30 aprendices de 2º de ESO, el cual se enfocó en la realización de las medidas eléctricas incluidas en el curso. Quince aprendices realizaron el curso utilizando el laboratorio remoto VISIR y quince el laboratorio presencial convencional.

Esta tesis española realiza sus aportes a este estudio investigativo desde el punto de vista metodológico y desde luego en su conclusión final asegura la efectividad del uso del laboratorio remoto VISIR en el ámbito del aprendizaje y práctica de circuitos eléctricos.

3.1.2. Antecedentes Nacionales

La literatura colombiana, relacionada con el objeto base de este estudio investigativo es tan variada como los pisos térmicos de nuestro país, y va desde aportes en publicaciones científicas pasando por tesis, libros, artículos y resúmenes de congresos educativos, todos ellos enfocados al proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por simuladores.

A continuación se documentan algunas contribuciones investigativas en orden cronológico:

Como primera medida, Dederlé et. al (2015, págs. 54-60) publican en la revista Praxis, el artículo de investigación científica y tecnológica titulado: Estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje en el laboratorio de circuitos eléctricos de la universidad de la costa CUC, en el cual se demostró la importancia de los módulos orientadores para incentivar en los estudiantes la construcción de su conocimiento, desde la autonomía y la reflexión.

La metodología empleada fue de tipo cuantitativo, incluyendo medición de variables y definiendo indicadores para llegar a conclusiones específicas. A su vez, empleó un diseño no experimental y un método descriptivo de campo, para explorar y describir la importancia de las estrategias didácticas apoyadas en las TIC, para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del estudio investigativo, los autores evidencian que es necesario promover y difundir en el desarrollo de la asignatura de laboratorio de circuitos eléctricos, el apoyo de las TIC para obtener aprendizajes significativos, y mejorar el rendimiento académico, mediante la inclusión de estrategias didácticas que permitan mejorar la motivación y promover el trabajo colaborativo.

Adicionalmente, se recalca la importancia de atender las individualidades y necesidades particulares de los estudiantes, por ello se recomienda que el docente realice una evaluación permanente de su proceso pedagógico, tome como base las guías de apoyo y contextualice las situaciones planteadas con la ayuda recursos adecuados para guiar al estudiante en el descubrimiento de principios y leyes implicadas en el análisis de circuitos eléctricos.

El apoyo de este artículo con el desarrollo del presente proyecto investigativo, se da desde los resultados y conclusiones, que permiten sustentar el uso de los simuladores como herramienta adecuada y pertinente para fortalecer el aprendizaje de los circuitos eléctricos, también cabe destacar los referentes de consulta y el desarrollo metodológico.

En Manizales la tesis de Calderón (2016) presentada a la Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales como requisito para optar al título de Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales, y que lleva por título “Enseñanza de la ley de ohm y su aplicación en los circuitos eléctricos en el grado 11 de la institución educativa “Ismael Perdomo Borrero”, concluyó en sus resultados, que el uso de software de simulación de circuitos permitió mejorar el aprendizaje, y aumentó la disposición y motivación por parte de los aprendices para realizar cada una de las actividades propuestas, promoviendo la construcción de sus conocimientos, por otro lado, las TIC facilitaron a los estudiantes la apropiación de los temas relacionados con la Ley de Ohm y su aplicación a los circuitos eléctricos, y a los docentes, les dio la posibilidad de enriquecer su labor y mejorar en los aprendices la motivación, la participación y las habilidades para relacionar la teoría con la práctica. (p.42).

El estudio adoptó una metodología con enfoque descriptivo, y una muestra conformada por 12 aprendices del grado 11 pertenecientes a la modalidad de la Media Técnica quienes utilizaron computadoras de la institución para implementar los laboratorios virtuales. Una de las ventajas generadas fue que el aprendiz pudo interactuar con todo tipo de componentes e instrumentos sin el temor a dañarlos. Adicionalmente se identificó que los docentes no tenían el dominio apropiado sobre la Ley de Ohm y su aplicación en los circuitos eléctricos, y que la mediación de estos conocimientos con la ayuda de simuladores permitió desarrollar nuevas habilidades cognitivas y mejorar los resultados de las pruebas SABER PRO del grado 11.

La investigación fue transversal y abordó las siguientes fases (diagnóstico y contextualización, diseño de las actividades prácticas a desarrollar, aplicación de las actividades prácticas a desarrollar y evaluación de las actividades prácticas).

Los resultados del estudio investigativo de Calderón representaron aportes significativos a la presente investigación permitiendo concretar, que el uso de simuladores mejora el aprendizaje de la ley de Ohm, adicionalmente se valora su estructura metodológica.

En la tesis “Construcción e implementación de un entorno Tri-Lab para fomentar el aprendizaje de conceptos de física básica” en Medellín (Antioquía) escrita por Meneses (2017) y presentada a la Universidad EAFIT como requisito para optar al título de magíster en física aplicada, el autor expone que como resultado del estudio se logró percibir un impacto positivo del laboratorio Tri-Lab en el aprendizaje y la motivación de los aprendices, asimismo, este recurso híbrido mediado por las tecnología de la información, posibilita el acceso para aquellos aprendices donde las instituciones educativas no cuentan con laboratorios o los consumibles son escasos para realizar las prácticas en un laboratorio real.

El estudio empleó un diseño de tipo cuasi-experimental, pre-test post-test con grupo de control, y para ello se identificó una población conformada por aprendices de la media académica, con intereses educativos, deportivos y culturales diferentes, edades entre 14 y 16 años, pertenecientes a los estratos socioeconómicos dos y tres. La muestra estaba conformada por aprendices de grado décimo de la Institución Educativa Normal Superior Rafael María Giraldo ubicada en el municipio de Marinilla, en el Oriente cercano de la ciudad de Medellín. El grupo de intervención integrado por 42 aprendices (27 mujeres y 15 hombres) participó empleando TriLab durante cuatro semanas y 37 aprendices (27 mujeres y 10 hombres) representaron el grupo control el cual realizó actividades tradicionales.

Las conclusiones de esta tesis se convierten en aportes fundamentales del presente trabajo investigativo, puesto que afirma, que el uso de la metodología Tri-Lab permitió evidenciar una mejora, en la asimilación de conceptos. Esto permite inferir que el uso de simuladores podría mejorar el aprendizaje de los circuitos eléctricos.

Por su parte Rojas y Gutiérrez (2020), en Ibagué – Tolima realizaron el estudio titulado “Uso pedagógico del simulador CADE SIMU en el área de electricidad por los aprendices del programa de mantenimiento electromecánico industrial del SENA regional Tolima”, el cual fue presentado a la Universidad del Tolima - Facultad de Ciencias de la Educación como requisito para optar al título de Magíster en Educación. Los autores concluyeron que el simulador, permitió afianzar el nivel de creación y mejorar el lenguaje técnico en la asimilación de conocimiento en electricidad e influyó pedagógicamente entre los aprendices en las habilidades

de saber y el hacer dentro del programa de Mantenimiento Electromecánico Industrial del SENA Regional Tolima.

El objetivo del estudio se centró en evaluar el uso del simulador como herramienta pedagógica en el área de electricidad y su influencia sobre la habilidad del saber cómo hacer y sobre la competencia de proactividad entre los aprendices.

La investigación empleó el método de evaluación TAM, criterios de accesibilidad del contenido web y análisis de varianza para evaluar la confiabilidad del levantamiento de información, empleando una muestra formada por 35 aprendices del SENA del área de Electricidad del programa de Mantenimiento Electromecánico Industrial del SENA Regional Tolima, cuatro instructores y tres pares académicos. Aprendices, instructores y pares usaron el software de junio a diciembre de 2019.

La contribución fundamental del trabajo ibaguereño para la presente tarea investigativa se desprende de sus conclusiones, puesto que en ella se afirma que el uso de un simulador, permitió impactar los conocimientos en electricidad, lo cual, sin duda alguna está en línea con el objetivo general del presente trabajo investigativo.

Otro aporte está a cargo de Pérez (2020) en su tesis “Contraste entre diseño instruccional basado en el uso de TIC y aprendizaje activo para la comprensión de la ley de Ohm” presentada a la Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ciencias sede Bogotá, como requisito para optar al título de Magister en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales, y en la cual se indicó que partiendo del análisis estadístico se observó que la implementación de las dos estrategias de enseñanza-aprendizaje, generó cambios positivos en los aprendices de acuerdo con el aprendizaje de la ley de Ohm, así mismo el autor pudo afirmar que los resultados obtenidos con las dos estrategias fueron equivalentes entre sí.

El objetivo general frente al cual giró la investigación fue comparar el aprendizaje de los aprendices mediante dos estrategias didácticas, una fundamentada en el diseño instruccional basado en el uso TIC y otra considerando el aprendizaje activo como enfoque didáctico, dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de la ley Ohm en grado séptimo del colegio Agustiniانو Norte.

Para comparar dos estrategias de enseñanza diseñadas para desarrollar un aprendizaje significativo de la ley Ohm en aprendices de grado séptimo, se lleva a cabo un proceso de investigación acción empleando un diseño experimental, aplicado a grupo experimental (cursos

7° A y 7° B), y un grupo control (cursos 7° C, 7° D y 7° E). En el grupo experimental se implementó la estrategia de diseño instruccional basada en el uso de TIC, y en el grupo control se emplea el aprendizaje activo basado en experimentos demostrativos con material real.

Los aportes de este estudio se centran en la metodología empleada para cumplir los objetivos propuestos del trabajo y en la aseveración que indica que una estrategia instruccional basada en el uso de TIC es tan efectiva como la estrategia del aprendizaje activo para la comprensión de la ley de Ohm.

Desde otra óptica en Yopal (Casanare), Barrera (2021) con su tesis de maestría “Mejoramiento del rendimiento académico de los aprendices de los grados undécimo, en la temática de circuitos eléctricos básicos, con el uso de los simuladores” presentada como requisito para optar al título de Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa, concluye que el uso de herramientas digitales, materiales didácticos, simuladores en el aula y demás tecnologías del aprendizaje y el conocimiento; no solo beneficiaron el rendimiento académico y la motivación de los aprendices, sino que también potencializaron el proceso enseñanza-aprendizaje, y permitieron crear nuevos roles dentro del aula en la interacción docentes y aprendices.

El objetivo de la investigación yopaleña, fue determinar el nivel de mejoramiento del rendimiento académico de los aprendices de grado undécimo en la temática de circuitos eléctricos básicos, al aplicar el simulador Crocodile Technology 3D en sus prácticas de física.

La metodología empleada fue un diseño pre-experimental y un enfoque cuantitativo, aplicada a una muestra no probabilística conformada por 22 aprendices del grado undécimo de la institución educativa Luis Hernández Vargas quienes contaban con conexión a internet en sus casas y tenían las herramientas necesarias para emplear el simulador.

Aparte de sus aportes metodológicos, la tesis yopaleña desde sus resultados permite ratificar que el uso de simuladores, podría mejorar la comprensión, análisis e interpretación de circuitos eléctricos, siendo estos aportes meritorios para el presente trabajo investigativo.

Finalmente, surgiendo en el manantial de las investigaciones científicas, en esta oportunidad Rodríguez et. al (2021, págs. 219-237) publican en la revista Redipe, el artículo rotulado con el nombre de: Evaluación de simuladores como estrategia para el aprendizaje de la electricidad en la asignatura de física en la educación media, y en el evalúan mediante un análisis descriptivo los simuladores PHET y Crocodile como herramientas adaptables al contexto, y al logro de objetivos y competencias de aprendizaje.

Se toma como población los simuladores orientados a la enseñanza de la física eléctrica en educación media, y como muestra a los simuladores PHET y Crocodile.

Los autores del artículo concluyen que los dos simuladores tomados como muestra para realizar la investigación, presentan tanto similitudes como diferencias, pero en términos generales ambos promueven de forma favorable el aprendizaje de conceptos de la física eléctrica, siendo herramientas adecuadas y válidas desde el plano de confiabilidad/fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento, portabilidad y propuestas didácticas emergidas desde los desarrolladores.

Los aportes de este artículo, se basan fundamentalmente en el proceso metodológico de validación de los simuladores, como herramientas apropiadas para ser utilizadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la electricidad y los circuitos eléctricos, puesto que desde la presente investigación se emplean estos dos simuladores con fundamentación para el diseño de la intervención propuesta.

3.2. Marco Teórico Conceptual

La Base teórica constituye la estructura sobre la cual se diseña una práctica académica o cualquier estudio investigativo, por eso se considera como la espina dorsal que lo mantiene firme y orienta al investigador hasta llegar a cumplir los objetivos propuestos, no en vano Incháustegui (2018, págs. 1-12) afirma que la base teórica es la luz que ilumina los senderos de toda práctica académica. Sin una efectiva base teórica los instrumentos diseñados y las técnicas empleadas no tendrían ni sustento sólido, ni validez, por ello a continuación se presentan los aspectos teóricos que sustentan el presente estudio.

3.2.1 Estrategia Didáctica

Sin duda alguna, un proceso de enseñanza efectivo implica una participación dinámica del profesor, diseñando, implementando y validando estrategias didácticas para impactar el aprendizaje de los estudiantes. De ahí, que desde la óptica del constructivismo como teoría psicológica de carácter cognitivo, según Freire (2004, págs. 22-42) enseñar es un proceso orientado a guiar, asistir y dirigir al estudiante en la construcción del conocimiento, por ello, enseñar no es traspasar conocimientos, sino construir los escenarios y crear las condiciones apropiadas, en las cuales la estructura conceptual, las ideas previas y los preconceptos son fundamentales para lograr una interiorización de los aprendizajes.

Adicionalmente, la enseñanza desde el paradigma de la complejidad en la epistemología constructivista, en donde nació la teoría del pensamiento complejo formulada por Morin (1994), de quien tomaron sustento Rodríguez et. al (2015, págs. 5-13), para indicar a grosso modo, que la enseñanza es una práctica social, conformada por el decir y el hacer del docente, dentro de un contexto, donde continuamente es impactado por acciones inesperadas e impredecibles, frente a las cuales el profesor actúa implementando estrategias didácticas efectivas, que permiten encauzar los aprendizajes. Esto implica, que el proceso de enseñanza tiene un antes (programación, diseño de la intervención que facilitará el acto de enseñar), un ahora (implementar, ajustar, acomodar, seleccionar y resolver lo imprevisto durante el proceso de enseñar) y un después (analizar, valorar lo acaecido durante el proceso de enseñanza para determinar si se consiguió lo propuesto, dando lugar a la formulación de ajustes necesarios para intervenciones posteriores).

Lo anteriormente propuesto, enfatiza en la necesidad de la planeación del proceso de enseñanza, y en este proceso la estrategia didáctica juega un papel fundamental. En tal sentido, para Tobón (2010) en Jiménez y Robles (2016), las estrategias didácticas se definen como las acciones que se proyectan y se ejecutan de forma ordenada para lograr un propósito. Desde lo pedagógico este concepto se podría abordar como el plan de acción ejecutado por el docente para lograr los aprendizajes. (p. 108)

En otras palabras, una estrategia didáctica es todo acto que pone en juego el docente para lograr que el estudiante actúe, aplique y desarrolle su proceso de aprendizaje.

Por su parte, para Antúnez et. al (2015), una estrategia didáctica se podría definir como el conjunto de acciones intencionadas, enfocadas a perfeccionar el nivel de aprendizaje de los alumnos, mediante planes que orientan la selección de rutas apropiadas para incentivar aprendizajes, en los cuales docentes y estudiantes participan abordando diversidad de contenidos.

Con lo anterior podríamos afirmar que en una enseñanza con calidad, el diseño de estrategias y la selección de recursos por parte del docente, obedece a procesos de análisis y planeación de su práctica pedagógica, no en vano Carriazo et. al (2020, págs. 87-95) indican, que la planeación es una actividad ligada al proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que en él se fijan objetivos, y con respecto a ellos se determina: ¿qué hacer?, ¿cómo hacerlo?, ¿con cuáles recursos y estrategias? y ¿en qué nivel se podrían alcanzar tales objetivos?, por ello, planear es una actividad necesaria dentro de la función docente, puesto que permite identificar los

elementos necesarios e indispensables en el quehacer educativo, estableciendo los logros y niveles cognitivos para cada una de las actividades propuestas por el docente y desarrolladas por el estudiante, para lograr los resultados de aprendizaje propios del programa formativo.

Siendo la estrategia didáctica, un elemento fundamental de este trabajo investigativo, cabe señalar que según (Feo, 2010), una estrategia didáctica es una herramienta que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje, y está conformada por métodos, técnicas y actividades que permiten al docente y a los estudiantes, estructurar las acciones teniendo en cuenta sus necesidades y los resultados específicos del aprendizaje a conseguir; y por lo menos debe contener los siguientes componentes básicos: nombre de la estrategia, contexto, duración total, objetivos, contenidos, secuencia didáctica, recursos, medios y estrategias de evaluación.

En este sentido, una estrategia didáctica cobra importancia predominante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Puesto que según Pérez (1995, pág. 5), el cúmulo de procedimientos que conforman una estrategia didáctica, debe estar fundamentado en técnicas de enseñanza, cuyo fin primordial es preparar el camino, para desarrollar de forma efectiva el acto didáctico, permitiendo así, llegar a la meta planteada dentro de los objetivos de aprendizaje.

Complementando esta definición Pérez (1995, pág. 5), aclara que una técnica didáctica corresponde a un procedimiento lógico fundamentado en el plano psicológico, cuyo fin es el de guiar el aprendizaje del estudiante, en un segmento o fase específica del eje temático impartido, como la socialización inicial, la reflexión sobre las temáticas, el compendio o juicio del mismo. Siendo así, entonces la técnica didáctica es el recurso específico apropiado por el docente para lograr los objetivos proyectados en la estrategia.

Ahora bien, la técnica puede estar compuesta por múltiples actividades orientadas a cristalizar los resultados planteados, estas actividades constituyen elementos parciales más específicos que la técnica. Estos elementos varían teniendo como base el prototipo de técnica o las características del colectivo con el cual se trabaja. Las actividades pueden diseñarse para estudiantes particulares, para grupos específicos o para todo el conjunto, lo importante aquí, es que permitan atender las necesidades de aprendizaje.

Con todo ello cabe destacar, que desde la perspectiva planteada por el INACAP (2017, págs. 1-2), una estrategia didáctica se usa para atender a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje presentes en un grupo de intervención. De ahí, que esta sea la espina dorsal que guía el eje didáctico, que a su vez es permeabilizado por el uso de técnicas y recursos didácticos que

consolidan y dinamizan el aprendizaje. Adicionalmente INACAP (2017, págs. 1-2) indica que las estrategias didácticas también permiten incentivar el pensamiento crítico y creativo, el compromiso frente al aprendizaje, el tratamiento de la información, el aprendizaje colaborativo, la autoformación y reflexión autónoma frente al propio aprendizaje.

Realizando un diálogo concertado entre los aportes expuestos anteriormente frente a la enseñanza y las estrategias didácticas, en este trabajo investigativo se abordó la enseñanza concebida desde el constructivismo como teoría psicológica de carácter cognitivo y el concepto de estrategia didáctica como el conjunto de herramientas y acciones conscientes que realiza el instructor para promover el logro de los resultados de aprendizaje por parte de los aprendices. Del mismo modo, se asume la estructura de la estrategia didáctica planteada por (Feo, 2010), la cual en términos generales estaría compuesta por: nombre de la estrategia, contexto, duración total, objetivos, contenidos, secuencia didáctica, recursos, medios y estrategias de evaluación.

3.2.2 Simuladores Digitales como Recurso Didáctico.

Un recurso didáctico según el INACAP (2017, pág. 2), se concibe como los materiales, medios, elementos físicos o digitales que permiten dinamizar, tanto la actividad del instructor como la del aprendiz, favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Abordando el mismo tema, Moreno (2004, pág. 1) en su artículo: La utilización de medios y recursos didácticos en el aula, agrega que los medios didácticos son conceptualizados como los instrumentos empleados para construir conocimiento; y, los materiales didácticos estarían formados por los productos diseñados para contribuir en los procesos de aprendizaje y todos ellos hacen parte de los recursos didácticos.

Tomando como referencia lo anterior, se podría inferir que los simuladores digitales se constituyen en recursos didácticos que permiten dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Frente a este tema González et. al (2018, págs. 37-48) indican que los simuladores se pueden clasificar atendiendo a su definición, a los tipos de aprendizajes que facilitan adquirir o al nivel de acercamiento a la realidad. Desde este punto de vista los simuladores de circuitos eléctricos abordados en esta propuesta investigativa corresponde a simuladores virtuales que pueden ser ejecutados en dispositivos digitales de forma local, online o mixta, siendo recursos didácticos apropiados para el diseño de estrategias didácticas en donde los laboratorios virtuales

de aprendizaje, juegan un papel fundamental, en la consecución de los objetivos de aprendizaje y en la dinamización de las secciones formativas de los aprendices.

Por esta razón un simulador, podría constituirse en una opción que puede contribuir, a que el aprendiz le encuentre un sentido significativo, al aprendizaje del lenguaje simbólico y las leyes aplicadas en los circuitos eléctricos, para que con ello, logre consolidar una formación integral, que le brinde la posibilidad de curiosar, indagar, comprender, reflexionar, decidir, crear y actuar frente a situaciones relacionadas que le presente su diario vivir.

Desde otra perspectiva, López y Tamayo (2012) indican que la práctica de laboratorio real o virtual con la ayuda de simuladores, es un aspecto importante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, puesto que impacta en los aprendices contribuyendo en la fundamentación teórica, en el fortalecimiento de habilidades y destrezas propias del trabajo experimental, en la consolidación de habilidades del pensamiento y en el desarrollo de la significancia de la ciencia producto del tipo y finalidad de las prácticas propuestas.

Así mismo, (Parra, 2017) enfatiza que: los avances tecnológicos, el vertiginoso desarrollo del software para simulación, los adelantos en apropiación y el uso de las tecnologías al servicio de la educación, han mejorado el acercamiento de las simulaciones a la realidad, multiplicando su parametrización a nivel de situaciones y variables, facilitando atender a grupos más numerosos para realizar prácticas virtuales, flexibilizando horarios, permitiendo simular un variado número de condiciones y problemas en el contenido de la práctica, obteniendo resultados gráficos y numéricos de una forma rápida, disminuyendo accidentes y daños propios de un laboratorio real, reduciendo el costo de mantenimiento y consumibles, permitiendo repetir el experimento muchas veces sin acarrear costos adicionales, pero en contraposición a estas ventajas, por ejemplo, el aprendiz no puede experimentar los errores físicos en el uso de instrumentos y elementos.

Teniendo en cuenta esta definición de recurso didáctico, en este proyecto investigativo se abordaron los simuladores digitales eléctricos, como recursos didácticos para fundamentar la intervención propuesta.

3.2.3 La Evaluación

La evaluación puede ser entendida desde diferentes perspectivas dependiendo el contexto en el que se use; en algunas ocasiones es entendida como un juicio de un resultado, como la valoración de un proceso, o simplemente como una calificación.

En el contexto educativo, el Ministerio de Educación Nacional (2003) define la evaluación como:

Un juicio de valor de alguien con respecto a algo. Permanentemente evaluamos, porque continuamente emitimos juicios sobre personas, objetos o circunstancias. La evaluación se concibe como proceso cuando de manera sistemática, se delinea, se obtiene y se provee información útil para emitir un juicio de valor, previo a un proceso de investigación que aporte elementos para emitir dicho juicio, de acuerdo con el fin que se persigue. (p.9)

En este sentido, la evaluación es un proceso y, a su vez, es la valoración, el seguimiento y la verificación de lo empleado y de las evidencias producto del proceso. Así, un juicio de valor, exige la valoración continua y permanente de los elementos que integran un proceso.

En la misma dirección, Lavilla (2011) define la evaluación como “un proceso que, partiendo de unos criterios de valor dados, pretende la obtención de la información necesaria que nos permita emitir juicios de valor y tomar las decisiones oportunas” (p. 304).

A diferencia de lo expuesto por el MEN, la evaluación para Lavilla implica dos acciones puntuales por parte del evaluador: la recolección de información necesaria a tener en cuenta para emitir juicios y, la toma de decisiones oportunas; esto quiere decir que, la evaluación aun siendo un juicio de valor tal como se señala, no es un juicio de un proceso ya finalizado, sino el mecanismo que genera oportunidades para replantear acciones o proponer alternativas que conduzcan a la mejora continua del proceso en curso; en este sentido, la evaluación debe ser continua, permanente, oportuna, sumativa y formativa de ahí que el nivel de competencia corresponda al grado de desarrollo de los procesos que debe realizar un estudiante en el momento de dar respuesta a una determinada situación.

Ochoa y Moya (2019), por su parte, entienden la evaluación como “un proceso consustancial al aprendizaje en cuanto es un insumo para verificar su desarrollo y adquisición. Se evalúa tanto el proceso en sí, como los resultados, y en este sentido la distinción entre evaluación formativa y sumativa resulta necesaria” (p.43).

En este proyecto investigativo se abordó la evaluación desde la mirada de Lavilla (2011), quien concibe la evaluación “como un proceso que, partiendo de unos criterios de valor dados, pretende la obtención de la información necesaria que permita emitir, juicios de valor” (p.304). Estos con el ánimo de garantizar el alcance de la competencia y responder a las necesidades de competitividad en el mundo productivo.

3.2.4 Competencia

Parra (2005) asegura que “el concepto de competencia más difundido dentro de la comunidad académica hace referencia al saber hacer en el contexto” (p.5). Así, entendida la competencia de esta manera, esta se refiere únicamente a la habilidad de contextualizar situaciones y al saber cómo actuar de acuerdo con esta; dejando de lado procesos cognitivos que conducen a dicha actuación.

Por otro lado, para el CESU (2020, pág. 8), las competencias son entendidas como un conjunto articulado de saberes, capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y aptitudes que permiten comprender y analizar situaciones y actuar coherente y eficazmente en determinados contextos. También el mismo CESU (2020, pág. 8) afirma que el nivel de desarrollo de las competencias puede ser valorado a través de los resultados de aprendizaje.

Desde otra perspectiva para el SENA (2012, pág. 69) la competencia se define como “La capacidad para interactuar idóneamente consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los entornos productivo y social”, y enfatiza que las capacidades humanas se fortalecen a través de procesos de enseñanza–aprendizaje–evaluación y que en la interacción humana con la naturaleza está implícito el trabajo, es decir, la competencia laboral, cuyo concepto converge con el de competencia con la implementación de la formación integral de carácter holística.

Si se hace una interpretación de los conceptos hasta ahora mencionados, se puede evidenciar que existe una postura distante entre la definición planteada por Parra y el CESU y las planteadas por el SENA. Mientras que para Parra y el CESU las competencias son un conjunto articulado de saberes que permiten el saber hacer en el contexto, para el SENA representa una capacidad para interactuar desde adentro y hacia afuera de la persona.

Ahora bien, después de presentar algunas de las conceptualizaciones dadas al término “competencia”, y de brindar una posible interpretación acerca de ellas; se da paso a la conceptualización del término “competencia laboral”.

El MEN (s.f) refiere que “Las competencias que el sistema educativo debe desarrollar en los estudiantes son de tres clases: básicas, ciudadanas y laborales” (p.5), y en ese mismo sentido asegura que las competencias laborales generales son aquellas que se aplican a cualquier clase de trabajo y sector económico, mientras que las específicas se relacionan con el saber propio de una ocupación; unas y otras se enmarcan en la política de “Articulación de la educación con el

mundo productivo” (p. 3). Bajo esta mirada, se hace necesario retomar otra interpretación al respecto, con el fin de delinear el enfoque que se dará en este proceso de investigación.

El SENA (2012, pág. 78), se refiere a la competencia laboral como “la capacidad de una persona para desempeñar funciones productivas en contextos variables, con base en los estándares de calidad establecidos por el sector productivo”, y adicionalmente recalca que la competencia laboral está integrada por competencias específicas, transversales y básicas, siendo las competencias específicas aquellas conformadas por el conjunto de capacidades de una persona que le permiten desempeñar funciones productivas específicas inscritas en la Clasificación Nacional de Ocupaciones.

De lo anterior se infiere que las competencias laborales agrupan rasgos inherentes y, rasgos adquiridos y desarrollados durante el proceso formativo; además, se infiere también, que dichas competencias son enfocadas y direccionadas a un objetivo en particular, razón por la cual, son y deben ser diseñadas con una intencionalidad, de tal manera que el desempeño del individuo evidencie su capacidad de ponerlas a su servicio.

En este trabajo investigativo se asume la definición de competencia dada por el SENA (2012, pág. 69) en la cual se especifica que una competencia es “la capacidad para interactuar idóneamente consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los entornos productivo y social”, y adicionalmente se asume la definición de competencia laboral también postulada por el SENA (2012, pág. 78) como “la capacidad de una persona para desempeñar funciones productivas en contextos variables, con base en los estándares de calidad establecidos por el sector productivo”, e integrada por competencias específicas, transversales y básicas, siendo las competencias específicas aquellas conformadas por el conjunto de capacidades de una persona que le permiten desempeñar funciones productivas específicas inscritas en la Clasificación Nacional de Ocupaciones.

3.2.4 Nivel de Competencia Específica

El concepto de nivel de competencia específica está ligado al concepto de nivel de aprendizaje, el cual es muy amplio y tan complejo como su medición. Por ejemplo para (Vygotsky, 1973) el aprendizaje guarda relación con la comunicación y las interacciones sociales, así por ejemplo, para determinar el nivel de aprendizaje es necesario establecer el nivel de desarrollo actual (lo que se es capaz en este momento de hacer por sí mismo), sin perder de vista el conocimiento que está en trance de maduración con la ayuda externa (zona de desarrollo

próximo); para (Ausubel, 1983), la vinculación de los conocimientos previos con la nueva información es la base del aprendizaje representativo, conceptual y proposicional.

En el presente proyecto investigativo, este concepto se aplica desde el enfoque abordado por Bloom et. al (1971) en donde se hace alusión a los distintos niveles, fases, o escalones del aprendizaje, que parten de lo simple a lo complejo, iniciando con retención de conocimientos hasta abarcar las operaciones intelectuales de nivel superior.

Por ello, cuando los alumnos son tocados por nuevos conceptos, lo habitual es que no todos requieren de la misma profundidad. En ocasiones sólo con comprender el concepto, es suficiente, pero atendiendo las necesidades educativas, otros requerirán de un nivel de aprendizaje más complejo.

Cabe resaltar que Bloom et. Al (1971) enfatiza en tres dimensiones o dominios: cognitivo, afectivo y psicomotor. Ahondando en que los dominios cognitivos atañen a la dimensión intelectual, interactuando con la inteligencia y la racionalidad, producto de las cuales se gesta la capacidad cognitiva, la capacidad para tomar decisiones y la capacidad de acción para transformar la realidad. Para este estudio investigativo se tomó el dominio cognitivo, con sus niveles (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear) propuestos por (Anderson & Krathwohl, 2001), como guía para determinar el nivel de competencia específica.

Es importante destacar que para alcanzar las competencias específicas, se formulan resultados de aprendizaje específicos (RAE) los cuales se definen dentro de la dimensión cognitiva, atendiendo a necesidades y objetivos propios de los programas formativos.

Es así, como en este ejercicio investigativo se asumen el nivel de competencia específica como la expectativa a lograr dentro de los resultados de aprendizaje específicos propios del módulo de circuitos eléctricos.

3.2.3 Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE).

Los resultados de aprendizaje aparecen con el fin de asegurar la calidad de la educación y con el ánimo de entrar en sintonía con los procesos innovadores en materia de educación superior a nivel mundial, y su inminente relación con el sector productivo; en este sentido existen muchos aportes con relación a la definición de resultados de aprendizaje, por ejemplo la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación (2013) señala que “los resultados del aprendizaje son elementos del diseño curricular que ayudan a describir lo que se quiere conseguir con un programa formativo, o parte de éste” (p.11).

Para el SENA (2012, pág. 34), los “RA representan los objetivos de la formación y son enunciados vinculados con el aprendizaje y la evaluación, que guían a instructores y aprendices en la verificación de procesos cognitivos, motores, valorativos, actitudinales y de apropiación de los conocimientos técnicos y tecnológicos requeridos en el aprendizaje”.

En el mismo sentido para el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU, 2020. Acuerdo 02 del 2020), los RA son considerados como indicadores que permiten valorar el nivel de competencia, de desempeño, y de eficiencia de los aprendices ante las necesidades del mundo laboral en el marco nacional e internacional.

De igual manera La Unión Europea en la guía de uso del sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos (2015, pág. 10), indica que “los resultados de aprendizaje son declaraciones verificables de lo que un estudiante debe saber, comprender y ser capaz de hacer tras obtener una cualificación concreta, o tras culminar un programa o sus componentes”.

En un plano similar Ballesteros et. al (2022, pág. 14) afirman que “los resultados de aprendizaje constituyen declaraciones directas que describen el conocimiento o las habilidades que los estudiantes deben adquirir al final de una experiencia de aprendizaje”

Se concluye que, los resultados de aprendizaje, además de brindar información acerca de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes en su proceso académico, también brindan información a las instituciones educativas en cuanto a su posible nivel de competitividad; además, se convierten en una herramienta capaz de brindar detalles de la calidad de los programas ofrecidos.

De otro lado, se infiere que los resultados de aprendizaje, como indicadores de aprendizajes, de desempeños y de competitividad promueven la mejora continua de las instituciones, a partir de un proceso de autoevaluación constante, de tal manera que responda a los estándares nacionales e internacionales.

Para la presente tarea investigativa, los RA son considerados, tal como lo señala el SENA, como objetivos de formación, representados como enunciados inherentes a procesos de aprendizaje y evaluación, permitiendo establecer con ellos indicadores o niveles de cumplimiento de los mismos. Dicho sea de paso, esta apreciación del SENA, está en la misma línea del CESU, en el cual los RA se consideran como indicadores que permiten valorar el nivel de competencia, de desempeño, y de eficiencia de los aprendices ante las necesidades del mundo laboral en el marco nacional e internacional.

Del mismo modo, es el momento de puntualizar, que desde la perspectiva de apropiación conceptual del término resultado de aprendizaje, el SENA (2012, pág. 14) los clasifica en tres grandes grupos: (a) resultados de aprendizaje de carácter específico (RAE) (relacionados con la dimensión cognitiva y vinculados directamente con las Normas de Competencia Laboral NCL); (b) resultados de aprendizaje de carácter transversal (RAT); y (c) resultados de aprendizaje de carácter Básico (RAB).

Cabe aclarar que este estudio investigativo asume los resultados de aprendizaje específicos, como aquellos resultados vinculados exclusivamente con la dimensión cognitiva, pero relacionados estrechamente con las competencias laborales; las cuales, según el MEN (s.f) “comprenden todos aquellos conocimientos, habilidades y actitudes, que son necesarios para que los jóvenes se desempeñen con eficiencia como seres productivos” (p.5). De esta manera, aunque los RA, se enfocan especialmente en los niveles cognitivos, no se deja de lado el desarrollo integral del ser humano contemplado en las competencias laborales.

3.2.5 Teorías de la Ciencia Relacionadas con la Electricidad

A la ciencia, la sociedad le debe gran parte de su progreso, por eso se le considera como uno de los núcleos que han impulsado los procesos evolutivos, los cuales se han fundamentado en leyes, teorías e hipótesis formuladas para entender el funcionamiento del universo y el entorno que nos rodea. Sin duda, las leyes de la física brindan un camino para encontrar la explicación de la naturaleza elemental de la realidad, que está inmersa en el universo, y gracias a ellas, el hombre ha forjado senderos para tratar de entender, ese mundo que hoy en día sigue siendo desconocido a pesar de todos los adelantos, que la civilización humana ha desarrollado de la mano de leyes y teorías físicas como la teoría atómica y la teoría de circuitos eléctricos, las cuales se abordaron en este proyecto investigativo por su relación cercana con las leyes que permiten analizar los circuitos eléctricos.

La teoría atómica es un aporte científico de la naturaleza de la materia, la cual afirma que la materia está conformada por unidades llamadas átomos, a los cuales los filósofos griegos le atribuían la característica de ser indivisibles, pero en el siglo XX los físicos refutaron esta afirmación y determinaron que estructuralmente estaban conformados por un conglomerado de partículas subatómicas diferentes (electrones, protones y neutrones).

Pero no cabe duda, que modelo formulado por Niels Bohr contribuyó con la teoría de circuitos, la cual está compuesta por leyes, definiciones y procedimientos empleados para

explicar el flujo de energía alrededor de un circuito eléctrico, adicionalmente esta teoría proporciona herramientas necesarias para entender y analizar los circuitos eléctricos y electrónicos. Las bases de esta teoría se construyeron a lo largo de la historia con la participación de múltiples investigadores como Georg Simon Ohm quien en 1826 determinó en laboratorio la relación existente entre voltaje y corriente en un circuito resistivo, abriendo con ello las puertas para el desarrollo de la teoría moderna de los circuitos (Robbins & Miller, 2008, pág. 1)

Cabe anotar, como lo indica en su artículo científico (Zozaya, 2018) que esta teoría es un paso fundamental para entender el funcionamiento de los dispositivos tecnológicos, ya que proporciona los principios básicos requeridos para comprender el comportamiento de los dispositivos, circuitos, sistemas eléctricos y mucho otros componentes y dispositivos eléctricos, electromagnéticos y electrónicos.

3.2.6 Enseñanza de los Circuitos Eléctricos

(Rela, 2010) afirma que en la antigüedad, probablemente, mucho antes de aparecer la escritura, el ser humano había notado que al frotar contra el cabello un objeto de ámbar, aparecían chispas que brillaban en la oscuridad y que emitían sonidos; estos fueron algunos de los primeros pasos en el entendimiento de la electricidad (p. 10). Muchos miles de años han pasado, para lograr comprender que los circuitos eléctricos participan en la sinapsis, la cual en términos generales, facilita el empalme especializado de unidades neuronales, con la ayuda de los impulsos eléctricos generados por descargas químicas, según lo expuesto por (Crespo, 2020, págs. 26-49).

Los avances tecnológicos han permitido un mayor conocimiento del funcionamiento de los circuitos eléctricos, y una comprensión más profunda de la electricidad, lo cual ha propiciado profundas transformaciones de las actividades del ser humano, que difícilmente se podrían llevar a cabo sin el concurso activo de la fuerza eléctrica que definitivamente hoy por hoy mueve el mundo.

No en vano, Ambar (2020) indica, que hoy en día nuestra sociedad no se podría concebir sin el empleo de la electricidad en cada una de las diferentes facetas de la civilización humana, incluyendo desde luego los hogares, nicho en el cual participa haciendo la vida más placentera y más humanizada. Y es lógico, puesto que los artefactos eléctricos proporcionan comodidad, ahorro de tiempo y disminución en el número de actividades manuales, porque los

electrodomésticos están ahí para ayudarnos a realizar tareas o suministrarnos espacios de esparcimiento, entretenimiento y diversión

A manera de síntesis es pertinente señalar, que el marco teórico de esta investigación ha suministrado una base sólida para el análisis y la comprensión de cómo una estrategia didáctica fundamentada en simuladores puede impactar significativamente en el nivel de competencia específica relacionada con circuitos eléctricos. Los conceptos y teorías presentadas han proporcionado una base sólida para el diseño y la aplicación de la estrategia didáctica, así como para la evaluación de sus resultados. A partir de este marco teórico, se espera poder obtener resultados significativos y proporcionar recomendaciones valiosas para futuras investigaciones en este campo.

Capítulo 4. Diseño metodológico

Para determinar el diseño metodológico de este proyecto de grado, se tomó en cuenta la pregunta de investigación, el planteamiento del problema, y los objetivos, los cuales brindaron los derroteros para perfilar el enfoque y tipo metodológico que más se ajustará al presente estudio, así como los instrumentos y técnicas adecuadas para el mismo.

4.1. Tipo de investigación

El presente proyecto investigativo se abordó desde un enfoque cuantitativo, dado que se llevaron a cabo un conjunto de procesos conceptuales, analíticos, empíricos y sistemáticos que agrupan actividades de recolección y análisis de datos cuantitativos, para explicar los acontecimientos (enfoque cuantitativo), como complemento para comprender los mismos (enfoque cualitativo) y adicionalmente contribuir a procesos de verificación de criterios adecuados para la investigación, desdibujando los posibles sesgos Barrantes (2014, pág. 98).

Por otro lado cabe resaltar que este estudio se rigió por los principios metodológicos del alcance investigativo explicativo, puesto que el propósito perseguido es explicar la relación causal; intentando medir el impacto causal que existen entre el aprendizaje de circuitos eléctricos por parte de los aprendices de programas técnicos laborales del Instituto Triángulo, y el uso de simuladores como recurso clave de una estrategia didáctica de aprendizaje, cumpliendo con ello con el propósito fundamental del alcance explicativo, el cual según Hernández et. al (2006, pág. 108) tiene como fin fundamental el de responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales, en un contexto específico. Es así como los estudios explicativos “pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis” (Arias, 2006, pág. 26), adicionalmente Arias (2006, pág. 34) indica que “la investigación experimental en cuanto a su nivel es netamente explicativa”.

Finalmente se puntualiza, que este trabajo investigativo se desarrolló empleando un diseño experimental puro, ya que según lo expuesto por Hernández et. al (2006, pág. 221) cumple con los dos requisitos para lograr el control y la validez interna, por un lado grupos de comparación (manipulación de la variable independiente o de varias variables independientes) y por el otro equivalencia de los grupos.

4.2. Fases de investigación

Con el propósito de alcanzar el objetivo general propuesto para este estudio investigativo, se abordaron cuatro fases, dentro de las cuales se cobija la secuencia propia del enfoque cuantitativo para el cual Hernández et. al (2014, págs. 4-14) señala una ruta conformada por: idea, planteamiento del problema, revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico, visualización del alcance del estudio, elaboración de hipótesis y definición de variables, desarrollo de diseño de investigación, definición y selección de la muestra, recolección de los datos, análisis de los datos y elaboración del reporte de resultados. Adicionalmente dentro de las cuatro fase de investigación y teniendo en cuenta la ruta del enfoque cuantitativo, se enmarcan los pasos fundamentales de una investigación experimental pura, los cuales según Van-Dalen y Meyer (1981) se pueden resumir en: delimitar y definir el objeto de la investigación o problema, plantear una hipótesis de trabajo, elaborar el diseño experimental, realizar el experimento, analizar los resultados, obtener conclusiones y elaborar un informe por escrito, en el mismo sentido (Bunge, 2004, pág. 591 a 712) nos hace un recorrido pasando por la observación, la medición, el experimento y la inferencia científica, adicionalmente Mark et. al (2009) realizan un enfoque basado en observación, reconocimiento del problema, hipótesis, predicción, experimentación, análisis de resultados y comunicación de los hallazgos, por su parte Abū ‘Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al-Hayṭam, conocido comúnmente como Alhazen y reconocido como el padre del método científico moderno, en su obra el *Kitab al-Manazir* publicada en 1021, propone como pasos la definición del problema vinculado a la observación (experimentación), prueba y/o crítica hipótesis (experimentación), interpretación de los datos, formulación de una conclusión (matemáticas) y publicación de resultados, por otra parte en la mayoría de la literatura relacionada con el método científico se suele abortar el proceso investigativo en cinco pasos: observación, investigación, hipótesis, experimento, análisis de datos y conclusiones.

Teniendo como referencia la información relacionada con el constructo desarrollado frente al enfoque cuantitativo y el método experimental puro, este trabajo investigativo se desarrolló en cuatro fases, que en términos generales abordaron el enfoque cuantitativo y el método experimental en nueve pasos: Delimitar y definir el objeto de la investigación o problema, plantear hipótesis de trabajo, elaborar el diseño experimental, realizar el experimento, recoger datos, analizar los datos, contrastar hipótesis, obtener conclusiones y elaborar el informe escrito.

La esquematización de las fases de este estudio, enmarcadas dentro de las fases del enfoque cuantitativo, los niveles de la investigación científica y los pasos del diseño experimental adoptado para desarrollar el proceso investigativo, se presenta en la figura 3.

Figura 3. Fases de investigación ajustadas a los pasos del método experimental puro

Fases de Investigación		Fases del Enfoque Cuantitativo	Niveles	Método Científico
Fase I Diagnóstico	Diagnosticar el nivel cognitivo de los aprendices, en relación con la competencia específica de circuitos eléctricos.		Nivel Teórico-Conceptual	Delimitar y definir el objeto de la investigación o problema 1
				Plantear hipótesis de trabajo 2
Fase II Diseño	Diseñar una propuesta de intervención, a la luz de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores.		Nivel Técnico-metodológico	Elaborar el diseño experimental 3
Fase III Implementación	Implementar la propuesta de intervención, abordando en ella la estrategia didáctica diseñada.			Realizar el experimento 4
				Recoger datos 5
Fase IV Evaluación	Evaluar la efectividad y el impacto de la propuesta de intervención implementada		Nivel Análítico-estadístico	Análizar los datos 6
				Contrastar hipótesis 7
			Nivel Teórico-Conceptual	Obtener conclusiones 8
				Elaborar el informe escrito 9

Nota: Fase de investigación expresada en niveles de la investigación científica, fases del enfoque cuantitativo y los pasos del método experimental puro. Adaptada de proceso cuantitativo, de Hernández et. al (2014, pág. 5).

Como se puede observar en la figura 3. La primera fase correspondió al diagnóstico y en ella se detallaron las dificultades y el nivel de aprendizaje en el cual se encontraban los aprendices, en relación con los circuitos eléctricos, identificando el problema, caracterizando los aprendices y estableciendo su conocimiento en relación con el manejo de simuladores, aspectos prioritarios para la búsqueda de antecedentes, la determinación de la estrategia a implementar y el planteamiento de la hipótesis.

En la segunda fase se diseñó la propuesta de intervención, con el fin de medir el impacto y la relación causal entre una estrategia didáctica y el logro de la competencia específica relacionada con circuitos eléctricos. En la tercera fase, o fase de implementación, como su nombre lo indica, se implementó la propuesta diseñada, y por último, en la cuarta fase se desarrolló el proceso de evaluación de la efectividad de la intervención propuesta; para ello se analizaron los datos, se contrastó la hipótesis, se obtuvieron y redactaron las conclusiones, es así como en las cuatro fases se abordaron las fases o pasos del enfoque cuantitativo y todos los pasos del método científico como lo propone (Van Dalen & Meyer, 1981) y adicionalmente estos pasos se integraron para permitir la consecución de los objetivos específicos, los cuales son necesarios para la consecución del objetivo general.

4.2.1 Fase I - Diagnóstico

El objetivo de esta fase fue diagnosticar el nivel cognitivo de los aprendices, en relación con el aprendizaje de los circuitos eléctricos. Esta fase se enmarca dentro del nivel teórico-conceptual y en ella se contempla la fase I, fase II, fase III, fase IV y fase V del enfoque cuantitativo y los pasos del método experimental correspondiente a delimitar y definir el objeto de la investigación o problema y plantear la hipótesis de trabajo.

Todo proceso investigativo parte de una idea que nos acerca a la realidad a investigar, tal como lo indican Hernández et. al (2014, pág. 13), pero desde luego si escudriñamos el nacimiento de esa idea, se podría indicar que surge de una observación diagnóstica que se realiza mediante un proceso mental, en el cual participa la experiencia, el contexto y las fuentes de información con las cuales tienen contacto los investigadores.

Es así como en la fase diagnóstica participa: la idea, el planteamiento del problema, la revisión de la literatura y el desarrollo del marco teórico, la visualización del alcance del estudio y el planteamiento de hipótesis. Por ello, para cumplir con las metas propuestas para esta fase, se desarrolló un trabajo de campo, enfocado a obtener información para: delimitar y definir el objeto de investigación, consolidar el marco referencial y realizar un diagnóstico adecuado de la población objetivo, para lograr establecer el marco de antecedentes, el marco teórico y establecer el problema de investigación, el cual fue sustentado en: pruebas diagnósticas internas, los portafolios de algunos aprendices, el registro del nivel de satisfacción (Figura 4) y los resultados de encuestas para medir el nivel de desempeño de instructores.

Figura 4. Encuesta “Registro de nivel de satisfacción con las mediaciones”

¡Ayudanos a mejorar!

Registro de nivel de satisfacción

*1. Seleccione el programa técnico laboral:

*2. Seleccione módulo temático

*3. Tema tratado:

*4. Valore con una puntuación de 1 a 10, lo conforme que estuvo con las clases virtuales Donde 1 uno quiere decir que no le gustaron las clases y 10 que fueron excelentes:

*5. Redacte aquí sus observaciones:

Carpeta: [Gestionar carpetas](#)

Título	Entreg.	Contestados	Eliminados	Alta	Abrir/Cerrar
<input type="radio"/> Registro de nivel de satisfacción	9231	9231	0	12/08/2020 9:44:38	Cerrada al público

Encuestas por página: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51

Adicionalmente, producto del análisis de la información recolectada mediante fuentes institucionales, se verificó la existencia de una estrategia didáctica planteada por Duarte (2019), la cual, no se está empleando porque no se ajusta a las necesidades propias del módulo de circuitos eléctricos, por lo tanto, se propone el diseño e implementación de una nueva estrategia didáctica fundamentada en simuladores, que permita impactar de forma causal, el alcance de la competencia específicos de circuitos eléctricos, por parte de los aprendices.

Para ello en esta fase diagnóstica, en el mes de julio del año 2022, a modo de prueba piloto para ajustar la estrategia didáctica y el pretest/postest, se intervino con la propuesta planteada en este proyecto investigativo, a un grupo de aprendices que requerían de un plan de mejoramiento en el módulo de circuitos eléctricos.

Con el objetivo de realizar un seguimiento puntual se emplearon los siguientes instrumentos: diario de campo – prueba piloto (ver anexo 3), encuesta diagnóstica del acercamiento didáctico y la estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos (ver anexo 4), prueba diagnóstica pretest/postest (ver anexo 6), lista de cotejo para

observación sistemática (anexo 12), las validaciones estuvieron a cargo de cuatro personas capacitadas previamente para la actividad y a quienes se les dio un cronograma de validación, de tal manera que las sesiones y grupos se asignaron de forma aleatoria a los validadores) y planillas de evaluación de aprendices a cargo del instructor (anexo 13), en las cuales se indaga, por las valoraciones alcanzadas por los aprendices con plan de mejoramiento, en los resultados de aprendizaje específicos (RAE1, RAE2, RAE3 y RAE4) relacionados con la competencias específica de circuitos eléctricos.

Esta fase diagnóstica fue un insumo fundamental para la fase de diseño, en la cual se consolidó la estructura final de los instrumentos aplicados en el proceso investigativo, la estructura final de la estrategia didáctica y el diseño final del experimento aplicado.

A continuación y con la ayuda de la información recolectada, se delimitó este trabajo investigativo, tomando como referencia los aprendices de programas técnicos laborales del Instituto Triángulo, que tomaron el módulo de circuitos eléctricos, en los meses de agosto y septiembre del año 2022, en la ciudad de Bogotá.

Con el análisis de los antecedentes y la información recolectada en la institución se procedió a definir las variables de estudio y formular la hipótesis:

Variable Independiente: Estrategia didáctica fundamentada en simuladores.

Variable dependiente: Competencias específica relacionada con los circuitos eléctricos

Hipótesis: El logro de la competencia específica relacionada con los circuitos eléctricos, por parte de los aprendices de programas técnicos laborales del Instituto Triángulo, es impactado de forma significativa, con la implementación de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores.

4.2.2 Fase II - Diseño

Diseñar una propuesta de intervención, a la luz de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores. Esta fase hace parte del nivel técnico-metodológico, y dentro ella, se involucra la fase VI (desarrollo del diseño de investigación) del enfoque cuantitativo y el paso número tres del método experimental (Elaborar el diseño experimental). Teniendo en cuenta lo explicitado en la fase número dos, en este apartado se desarrollaron específicamente los tres componentes generales de la propuesta de intervención: diseño final de los instrumentos, diseño del experimento y diseño de la estrategia didáctica.

A continuación se hace un recorrido detallado por cada uno de ellos.

4.2.2.1 Diseño de los Instrumentos

En esta investigación se emplearon los siguientes instrumentos: diario de campo – prueba piloto; encuesta diagnóstica - acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos, evaluación pretest/postest, estos dos últimos se perfeccionaron en esta fase como resultado de la prueba piloto aplicada al grupo de aprendices sujetos de un plan de mejoramiento en circuitos eléctricos y por último una lista de cotejo empleada como instrumento de recolección de datos tanto en grupos de control como experimentales.

Los instrumentos fueron validados por juicios de expertos, dando con ello peso al proceso investigativo. La estructura final de la encuesta diagnóstica se puede apreciar en el anexo 4, la prueba diagnóstica pretest/postest se puede consultar en el anexo 6, y la lista de cotejo para observación sistemática en el anexo 12.

4.2.2.2 Diseño del Experimento

Para este estudio se empleó el diseño de (Solomon, 1949) el cual está conformado por cuatro grupos y representa una manera adecuada de evitar algunas de las dificultades presentadas cuando se usa el diseño de prueba previa y posterior, por ello este diseño cuenta con dos grupos de control, que permiten reducir la injerencia de las variables de confusión y a su vez determinar si el pretest o prueba previa tiene algún efecto sobre los aprendices, resolviendo con ello algunos problemas de validez interna que puedan distorsionar la investigación, permitiendo un control total sobre las variables y evitando que la prueba previa influya en los resultados. Para lograr lo anterior se empleó la cuantificación del pretratamiento para comprobar que los grupos son equivalentes, con ello se estudia la injerencia de la cuantificación del pretratamiento sobre la variable dependiente como si fuera otra variable independiente y adicionalmente se estudia la injerencia de la interacción entre la cuantificación del pretest y el tratamiento.

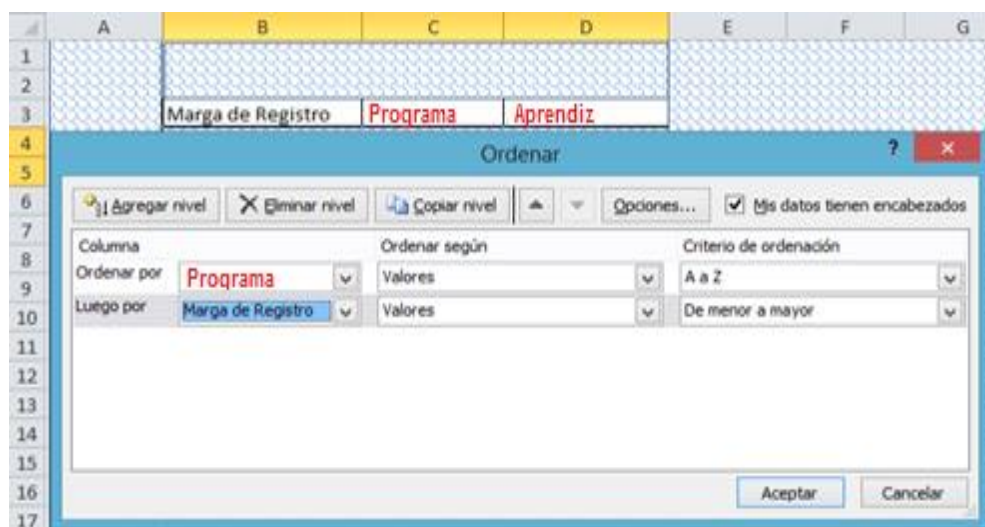
El diseño planteado involucra grupos aleatorios con medida pre y post y grupos aleatorios sólo con medida post, de tal manera, que se conforman primero dos grupos experimentales, a uno de ellos se le aplica y cuantifica una prueba antes de la intervención, y una después de la intervención, y al otro, solo se le aplica y cuantifica una prueba posterior a la intervención. Luego, de forma aleatoria se establecen los dos grupos de control, a uno de ellos, se le aplica y cuantifica, una prueba previa a la intervención y una prueba posterior a la intervención, y al otro, sólo se le aplica y cuantifica una prueba posterior a la intervención.

Para determinar la configuración de los cuatro grupos, según (Solomon, 1949), se debe seleccionar la muestra, asignar los elementos de forma aleatoria a los grupos, determinar de forma aleatoria los dos grupos experimentales y los dos grupos de control, y de cada uno de esos dos grupos, de forma aleatoria, determinar a cuál de control y a cuál experimental se le aplica el pretest y postest y a cuál de control y a cuál experimental solamente el postest, seguidamente se cuantifican los resultados del pretest para los grupos elegidos aleatoriamente, luego se aplica la estrategia didáctica mediada por simuladores a los dos grupos experimentales y se cuantifican los resultados del postest a los cuatro grupos.

A continuación se presenta el paso a paso para su implementación posterior en este experimento.

1. Durante el proceso de matrícula, para el módulo de circuitos eléctricos, se debe tomar la lista de las reservas de cupo, la cuales están organizadas por el campo Marca de Registro, de tipo TIMESTAMP, y corresponde, a la marca de tiempo en la cual el aprendiz realiza la reserva de cupo, luego, la lista se debe trasladar a una hoja electrónica, y se debe realizar un ordenamiento, en donde, el primer nivel de ordenamiento, será de forma ascendente por el programa y en el segundo nivel de ordenamiento, será ascendente por la Marca de Registro (ver figura 5).

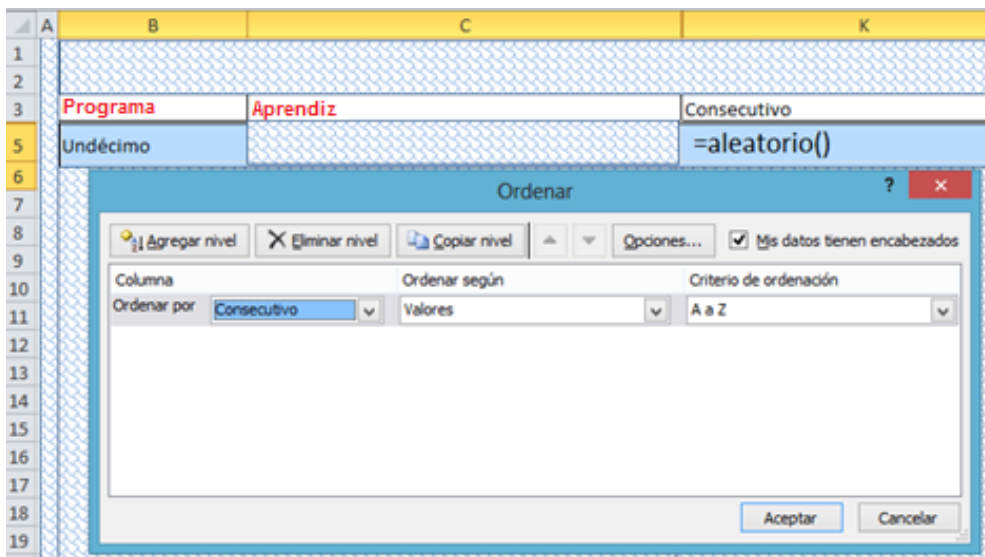
Figura 5. Ordenamiento por programa y marca de registro



2. Después de terminado el proceso de matrícula, se asignan de forma aleatoria los aprendices a los cuatro grupos, para ello, se exportan los aprendices matriculados a una hoja electrónica, y luego, se adiciona una columna llamada Consecutivo, en la cual se genera un número

aleatorio, empleando la función aleatorio(), o la función aleatorio.entre(1; 200) o en su defecto aleatorio.entre(1;número de aprendices), luego se copia la función hacia abajo hasta la última fila con datos, y finalmente, se marcan todos los datos y se organizaron ascendentemente por la columna consecutivo (Ver figura 6).

Figura 6. Consecutivos aleatorios de aprendices módulo agosto-septiembre 2022



Fuente: El autor

3. A continuación, se divide la cantidad de aprendices matriculados en el módulo de circuitos eléctricos, entre 4, que es la cantidad de grupos establecidos en el diseño de Solomon, por ejemplo si se tuvieran 124 aprendices, la operación quedaría $(124 \div 4 = 31)$
4. En la hoja electrónica se asigna una columna llamada Grupo, y de la lista, teniendo en cuenta el ejemplo a los primeros 31 en la columna Grupo se les coloca M1, los siguientes 31 en la columna Grupo se les coloca M2, los siguientes 31 en la columna Grupo se les coloca M3 y para los últimos 31 en la columna Grupo se les coloca M4, garantizando con ello la asignación aleatoria de los grupos.
5. Ahora, de forma aleatoria, se asignará el grupo al cual se le aplicará la prueba previa, la intervención con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y prueba posterior, para ello, se crea una nueva hoja en Excel, en donde, se colocan las columnas Grupo, Consecutivo, en Grupo se digita los valores M1, M2, M3, M4 y en Consecutivo, se generan números aleatorios con la función aleatorio(), luego se organizan los datos por la columna Consecutivo y el grupo que aparezca de primero, tendrá prueba previa, intervención y prueba posterior, y se asigna el nombre de Grupo 1 (G1) (vea figura 7).

Figura 7. Asignación aleatoria del grupo con pretest, intervención y postest

	A	B	C	D	E	F
2						
3		Grupo	Cosecutivo			
5		G1	=aleatorio()			
6		G2	=aleatorio()			
7		G3	=aleatorio()			
8		G4	=aleatorio()			

Columna	Ordenar según	Criterio de ordenación
Ordenar por Cosecutivo	Valores	A a Z

6. Con el procedimiento anterior, uno de los cuatro grupos M1, M2, M3 o M4 se debió seleccionar, con lo cual, nos quedan tres grupos, de esos tres, se seleccionará, el grupo que tendrá prueba previa y prueba posterior pero no se le aplicará la estrategia didáctica fundamentada en simuladores, para ello, se repite el mismo procedimiento, se generan números aleatorios y se organiza por la columna Consecutivo, el grupo que aparezca de primero será el grupo con prueba previa y prueba posterior, pero a este grupo no se intervendrá con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores, a este grupo y se le asigna el nombre de Grupo 2 (G2).
7. Con el procedimiento anterior, ya se tendrán dos grupo seleccionados, ahora se seleccionará el grupo que tendrá intervención con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y prueba posterior, pero no tendrá prueba previa, para ello, se realizará el mismo procedimiento con los dos grupos faltantes, se generan número aleatorios y luego se ordena por la columna Consecutivo y el grupo que aparezca de primero será el grupo al cual se le aplicará intervención con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y prueba posterior, a este grupo y se le asigna el nombre de Grupo 3 (G3) y al grupo restante, solamente se le aplicará prueba posterior, no se intervendrá con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores, ni se le aplicará prueba previa, pero se le asigna el nombre de Grupo 4 (G4). En este punto, ya tendremos los cuatro grupos seleccionados de forma aleatoria y

adicionalmente una asignación aleatoria de cada uno de ellos, a los factores de aplicación relacionados con la aplicación o no de prueba previa, intervención y prueba posterior.

8. Después de asignar aleatoriamente los aprendices a los grupos de control y experimentales, se procede a seleccionar de forma aleatoria los cuatro instructores encargados de los cuatro grupos. Cabe destacar que los instructores cuentan con experiencia en instituciones de formación tradicional, de formación para el trabajo y en el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, garantizando con ello su competencia en formación con metodologías tradicionales y mediadas. Como primera medida se asigna de forma aleatoria el instructor encargado del grupo 1 (G1), para ello se digitan los nombres y apellidos de los instructores en una hoja electrónica y a continuación en la siguiente columna se genera un número aleatorio frente a cada instructor, el instructor con el valor más alto se asignará al grupo G1. Para la asignación del instructor del grupo 2 (G2), se sigue el mismo procedimiento pero ahora con los tres instructores restantes. El procedimiento se repite para el grupo 3 (G3) y grupo 4 (G4). Garantizando con ello la asignación aleatorizada de instructores competentes a cada uno de los grupos.
9. Cuando se termine de realizar el proceso de asignación aleatoria de instructores y aprendices a cada uno de los grupos, se diseña y ajusta la prueba (pretest) / (postest). Para ello se tomó como base la taxonomía de Bloom, para evaluar el nivel de conocimiento adquirido como lo exponen (Krathwohl & Anderson, 2001, págs. 3-5). La prueba diagnóstica se configuró con pregunta para evaluar el nivel 1 (recordar), preguntas para evaluar el nivel 2 (comprender), preguntas para evaluar el nivel 3 (aplicar), preguntas para evaluar el nivel 4 (analizar), preguntas para evaluar el nivel 5 (evaluar) y preguntas para evaluar el nivel 6 (crear). La prueba diagnóstica pretest/postest se puede validar en el anexo 6.

4.2.2.3 Diseño de la estrategia didáctica

Para el proceso de intervención de los grupos experimentales, se diseñó una estrategia didáctica fundamentada en simuladores para mejorar el nivel cognitivo frente a los resultados específicos de aprendizaje relacionados con circuitos eléctricos, con la cual el instructor pueda dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo cada uno de los 6 niveles de conocimiento propuestos por (Krathwohl & Anderson, 2001, págs. 3-5) y tomados como referencia en esta propuesta investigativa.

Para obtener el diseño final de la estrategia didáctica, se tomó como referencia el marco referencial, los objetivos de investigación, la problemática de investigación, y el modelo de estrategia didáctica propuesto por Duarte (2019).

La modalidad de interacción empleada en la estrategia didáctica, se fundamenta en un formato presencial/virtual, dinamizado por un ambiente dotado con las herramientas digitales adecuadas para la ejecución de simuladores, tanto online como offline; para ello se dispone de un ambiente virtual implantado con NEO LMS (Ver figura 8), en el cual se vincula la estrategia didáctica y sirve como espacio receptor de las evidencias, consideradas como entregables requeridos, para el proceso evaluativo de los aprendices, pertenecientes a los grupos experimentales, caracterizados en la primera fase de esta investigación, con el objetivo de atender integralmente sus diferencias, sus necesidades, sus intereses y sus estilos de aprendizaje.

Figura 8. *Ingreso al ambiente virtual*

The image shows a login interface for 'Aula Virtual Triángulo'. At the top left is a logo consisting of a red triangle with a blue 'i' inside. To the right of the logo is the text 'Aula Virtual Triángulo'. Below the logo and text are two input fields: 'ID de usuario' and 'Contraseña'. A blue button labeled 'Iniciar sesión' is positioned below the password field. At the bottom left, there is a checkbox labeled '¿Recordarme?'. At the bottom right, there is a link labeled '¿Has olvidado tu contraseña?'.

Esta acomodación de saberes relacionados con los circuitos eléctricos, implica una secuencia de transformaciones, para lograr llevar estos saberes, a un nivel menos técnico, que esté al alcance de los aprendices; a este proceso normalmente se le conoce con el nombre de transposición didáctica, según lo expresa (Chevallard, 1998), y es una ruta fundamental, para que los aprendices se apropien de los conocimientos relacionados con los circuitos eléctricos, poniendo en juego sus habilidades cognitivas, y adoptando también, el proceso de enseñanza

como experiencia propia y asumiendo su proceso de aprendizaje; por ello, es imprescindible, que se diseñe una estrategia, mediante el desarrollo de metodologías que se enfoquen en alcanzar la competencia específica propuesta, permitiendo la articulación de los saberes previos, para construir nuevo conocimiento (Ausubel, 1983) ajustado a las necesidades individuales de cada aprendiz, convirtiéndose, en herramienta fundamental para encarar los procesos escolares y los requerimientos cotidianos de su contexto de vida.

Para alcanzar óptimos niveles en la competencia específica de circuitos eléctricos, el diseño de la estrategia debe contener acciones, actividades y tareas que permitan su ejecución de forma adecuada, por eso, una estrategia didáctica por lo menos debe incluir: contenidos, los cuales responden a la pregunta “qué es lo que se quiere transmitir”, una metodología, que responde a la pregunta “cómo transmitir el contenido” y uno o varios objetivos, que responden a la pregunta “para qué se trasmite ese contenido”, y sumado a estos componentes, es normal que la estrategia didáctica cuente con cronograma de ejecución, recursos, materiales de apoyo, indicadores de evaluación, etc.

Atendiendo las condiciones anteriormente expuesta, y considerando el diseño presentado por Duarte (2019), la estrategia didáctica propuesta abordará tres retos: RETO No. 1 (La electricidad), RETO No. 2 (Magnitudes eléctricas) y RETO No. 3 (Circuitos y medidas eléctricas).

A continuación, se abordan algunos de los elementos, incluidos dentro del formato general, de la estructura final de la estrategia didáctica propuesta:

Título de la estrategia didáctica: “Simulando Ando”, aprendiendo circuitos eléctricos

Objetivo de la estrategia didáctica: Promover el logro de la competencia específica a través de los resultados de aprendizaje específicos en el campo de los circuitos eléctricos donde se aplique la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, permitiendo comprender las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos.

Esquema de contenidos de la estrategia didáctica: Desde un enfoque global, los contenidos abordados en la estrategia didáctica propuesta son:

RETO No. 1- La electricidad (carga eléctrica, corriente eléctrica, materiales conductores y aislantes, generación de electricidad y aplicación de la electricidad).

RETO No. 2- Magnitudes eléctricas (voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica, ley de Ohm, leyes Kirchhoff).

RETO No. 3- Circuitos y medidas eléctricas (elementos de un circuito, tipos y esquemas de circuitos, el polímetro, realizar mediciones de voltaje, intensidad y resistencia). De tal manera que el esquema de contenidos y actividades se presenta en la figura 9.




Figura 9. Esquema de contenidos de la estrategia didáctica



Nota. La figura representa la estructura temática de la estrategia didáctica, por eso, en ella muestran los retos planteados junto con los contenidos generales en cada uno de ellos.

Teniendo en cuenta la definición y alcances de una estrategia didáctica se propone la estructura presentada en la figura 10 y el desarrollo completo del esquema general de la estrategia didáctica junto con su contenido se puede observar en el anexo 7.

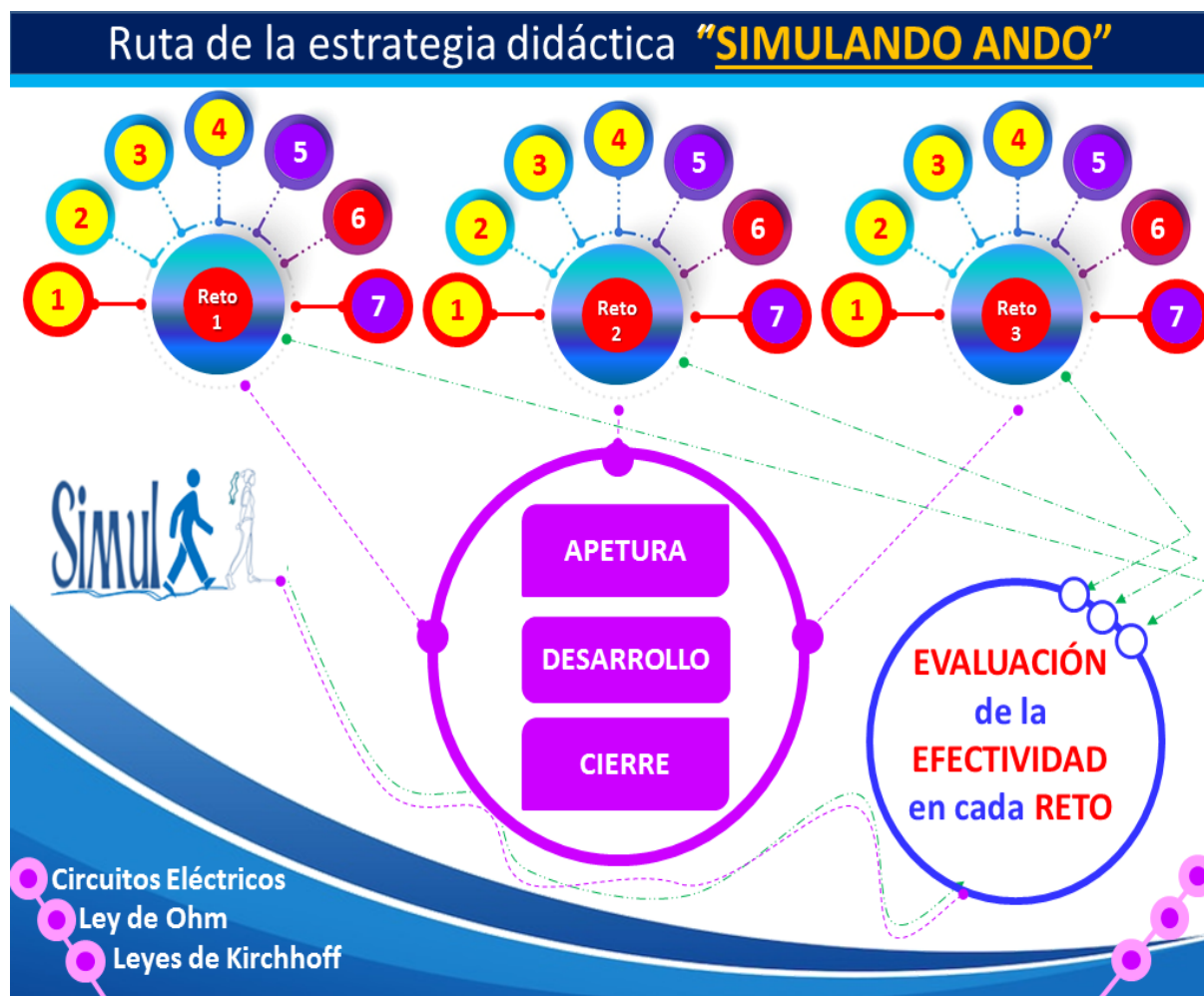
Figura 10. Formato de estrategia didáctica

		FORMATO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO”, Aprendiendo circuitos eléctricos			
DATOS GENERALES					
Nombre de la Estrategia					
Contexto de aplicación					
Nivel Educativo		Módulo			
Competencia					
Modalidad		Periodo			
Campos formativos transversales					
Objetivo de la estrategia didáctica					
Resultados de aprendizaje específicos					
Evidencias de aprendizaje ajustadas a los resultados de aprendizaje específicos					
Competencias digitales UNESCO (aprendices)					
Competencias digitales UNESCO (instructores)					
Plantel donde se aplicará		Duración de la estrategia			
Elaborada		Fecha de Elaboración			
PROGRAMA					
Unidad didáctica No. 1		RETO No. 1- La electricidad			
Propósito(s) de la unidad					
Aprendizajes					
Tem as abordados					
Unidad didáctica No. 2		RETO No. 2- Magnitudes eléctricas			
Propósito(s) de la unidad					
Aprendizajes					
Tem as abordados					
Unidad didáctica No. 3		RETO No. 3- Circuitos y medidas eléctricas			
Propósito(s) de la unidad					
Aprendizajes					
Tem as abordados					
SECUENCIA DIDÁCTICA					
Tiempo didáctico		Apertura/Inicio		Desarrollo	
Desarrollo de actividades					
Cronograma					
Organización					
Materiales y recursos					
Evaluación					
REFERENCIAS DE APOYO					
Bibliografía para los aprendices					
Bibliografía de consulta para el profesor					
Comentarios adicionales					
OBSERVACIONES					
ANEXOS					
Esquema de contenidos y actividades					
Esquema de ruta general					
Plan de sesión					
Actividades en ambiente: (aula general, ambiente B-Learning, laboratorio)					
Actividades extra clase		El instructor:		El aprendiz :	
Evidencias esperadas					
Rubricas para evaluación					

Nota. Adaptado de *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas*, Feo-Mora (2010). La imagen representa la estructura general de la estrategia didáctica fundamentada en simuladores.

Ruta de la Estrategia Didáctica: Para incentivar en los aprendices el cumplimiento del logro propuesto en la estrategia didáctica, se establece una ruta que guía las acciones del instructor y el aprendiz, con el objetivo de dinamizar los procesos de enseñanza y optimizar los procesos de aprendizaje, orientados a lograr la competencia específica relacionada con circuitos eléctricos, donde se aplique la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff. Esta ruta, acompaña al instructor y a los aprendices en los procesos formativos y en la evaluación progresiva, y su esquema general se presenta en la figura 12.

Figura 11. Ruta de la estrategia didáctica propuesta



Nota: La imagen representa la estructura de los tres retos abordados en la estrategia didáctica, junto con sus momentos de ejecución didáctica; es así como cada sesión formativa está integrada por actividades de inicio, de desarrollo, de cierre y evaluación formativa y progresiva.

Es fundamental tener en cuenta que cada uno de los retos junto con sus sesiones de aprendizaje conciben los momentos pedagógicos, en los cuales se plantean actividades de inicio

(tendientes a indicar lo que aprenderán los aprendices en la sesión, identificar saberes previos mediante una evaluación diagnóstica), desarrollo (orientada a que el instructor gestiona, guía, dirige, explica y aporta información para que el aprendiz construya el aprendizaje, con la ayuda de la estrategia didáctica y recursos que le permitan lograr los resultado específicos y desarrollar habilidades y destrezas), cierre (fundamentadas en la promoción metacognitiva para lograr el mejoramiento continuo de los resultado de aprendizaje específicos que evidencia el aprendiz y transfieran o empleen lo aprendido) y evaluación formativa y progresiva (identificada como actividades dentro de cada uno de los tres momento anteriores mediante la cual el instructor sistematiza los avances en el logro de los resultados de aprendizaje de cada uno de los aprendices).

Adicionalmente la ruta de la estrategia didáctica se apoyó con el cronograma de retos para poder establecer la secuencia temporal y las interrelación de cada una de las actividades propuestas, lo cual se aprecia en la figura 12.

Figura 12. Cronograma de retos

CRONOGRAMA DE RETOS POR BLOQUES Y SEMANAS				RETO No. 1		RETO No. 2				RETO No. 3															
TEMAS A DESARROLLAR				Carga eléctrica	Corriente eléctrica	Materiales conductores y aislantes	Generación de electricidad	Aplicación de la electricidad	Ejercicios y simulaciones	Práctica de laboratorio	Ejercicios y simulaciones	Voltaje, tensión, corriente	Resistencia eléctrica	Ley de Ohm	Leyes de Kirchhoff	Ejercicios y simulaciones	Práctica de laboratorio	Ejercicios y simulaciones	Elementos de un circuito	Tipos y esquemas de circuitos	El polímetro	Medidas de voltaje, intensidad, resistencia	Ejercicios y simulaciones	Práctica de laboratorio	Ejercicios y simulaciones
SEMANA	HORAS	MIN		RETO No. 1						RETO No. 2				RETO No. 3											
RETO No. 1	Semana 01	2	600	█																					
	Semana 01	3		█																					
	Semana 01	3		█																					
RETO No. 2	Semana 01	2	1800							█															
	Semana 02	2								█															
	Semana 02	3								█															
	Semana 02	3								█															
	Semana 02	2								█															
	Semana 03	2								█															
	Semana 03	3								█															
	Semana 03	3								█															
	Semana 03	2								█															
RETO No. 3	Semana 04	2	2400											█											
	Semana 04	3												█											
	Semana 04	3												█											
	Semana 04	3												█											
	Semana 04	2												█											
	Semana 05	2												█											
	Semana 05	3												█											
	Semana 05	3												█											
	Semana 05	2												█											
	Semana 06	2												█											
	Semana 06	3												█											
	Semana 06	3												█											
	Semana 06	2												█											
	Semana 07	2												█											
	Semana 07	3												█											
	Semana 08	2												█											
Semana 08	3											█													
Semana 08	3											█													
Semana 08	2											█													

Plan de Ejecución Temática Aplicado en la Estrategia Didáctica:

Cada uno de los RETOS se abordará a través de un plan de ejecución temática (figura 13), en el cual se detalla el paso a paso para abordar la apertura, desarrollo, cierre y evaluación progresiva de cada uno de los ejes temáticos, adicionalmente en ella se presentan los recursos específicos y el talento humano necesario para la implementación de la estrategia, los cuales están conformados por el instructor mediador con conocimientos en física eléctrica y dominio de simuladores eléctricos y aprendices de la competencia en circuitos eléctricos pertenecientes a los grupos experimentales. Adicionalmente se requiere internet para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, para ejecutar los simuladores online, para realizar los procesos de consulta, sumando a lo anterior, se requiere de un laboratorio con bancos de prueba, donde se puedan llevar a cabo los experimentos propuestos, software de simulación offline sugerido Crocodile clip el cual es gratuito y no requiere de altos recursos de cómputo, ambiente de aprendizaje dotado con dispositivos digitales (computadoras de escritorio, portátiles, etc.) con sistema operativo Windows o Linux, RAM de 4 Gb o más), videobeams o televisor con conexión de cable HDMI, RJ45 o VGA, Guías, esferos y resmas de papel.

Figura 13. Plan de ejecución temática

		ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" PLAN DE EJECUCIÓN TEMÁTICA		RETO No.:
				GRUPO:
1-DATOS INFORMATIVOS – FICHA TÉCNICA DEL PLAN DE EJECUCIÓN TEMÁTICA.				
Fecha inicial:	Fecha de final:	Duración:		
Nivel de Educación:		Competencia:		
Competencia :				
Resultados de Aprendizaje Específicos:				
Evidencias de aprendizaje ajustadas a los resultados de aprendizaje específicos:				
Instructor:				
Objetivo general de la Estrategia didáctica:				
Objetivos específicos de la ejecución temática				
Temas a trabajar:			Duración:	
Preparación (Recursos y medios):				
2-ELEMENTOS DE LOS RESULTADOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE				
3-EVIDENCIAS GENERALES DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE DESEMPEÑO.				
4-CONTENIDOS Y ESTRATEGIAS				TIEMPO
RETO No. 2 (Magnitudes eléctricas) - MOMENTO 1- INICIO:				35 Min
5-BIBLIOGRAFÍA				
6-OBSERVACIONES				
7-INSTRUCTOR RESPONSABLE				

4.2.3 Fase III – Implementación

Implementar la propuesta de intervención, abordando en ella la estrategia didáctica diseñada. Esta fase hace parte del nivel técnico-metodológico, y dentro ella, se involucran la fase VII (definición y selección de la muestra) y la fase VIII (recolección de los datos) del enfoque cuantitativo y los pasos número cuatro y cinco del método experimental (Realizar el experimento y recoger datos). Teniendo en cuenta lo mencionado, en esta fase se implementó el experimento, la estrategia didáctica de intervención diseñada y la recolección de datos requeridos para probar o refutar la hipótesis planteada en la fase I.

Para ello en esta fase se llevó a la práctica lo diseñado en la fase II, comenzando por la definición de la muestra la cual se adoptó de forma censal, seguidamente se procedió a la ejecución del paso a paso, para la configuración aleatoria los cuatro grupos de Solomon, la asignación aleatoria de los grupos de control, de los grupos experimentales y de los instructores. Después de realizado este proceso se aplicó el pretest a los grupos seleccionados de forma aleatoria y finalmente se les aplicó el posttest a los cuatro grupos.

4.2.3.1 Conformación de los Cuatro Grupos Solomon

Después de abordar las fases I y II, se procede a la implementación del experimento diseñado, y para ello se conforman los cuatro grupos de Solomon, con el paso a paso presentado en la Fase II. Como resultado de este proceso de asignación aleatoria mediante la función aleatorio() se obtiene la siguiente estructura:

- Grupo M1 con 31 aprendices seleccionados de forma aleatoria.
- Grupo M2 con 31 aprendices seleccionados de forma aleatoria.
- Grupo M3 con 31 aprendices seleccionados de forma aleatoria.
- Grupo M4 con 31 aprendices seleccionados de forma aleatoria.

Posteriormente se seleccionaron los grupos de control y los grupos experimentales, siguiendo el paso a paso establecido en la Fase II, obteniendo la siguiente configuración:

- Para M3 = Grupo 1 (G1) se realiza aplicación de prueba previa, se somete a intervención con la estrategia didáctica mediada por simuladores y se le realiza aplicación de prueba posterior.
- Para M1 = Grupo 2 (G2) se realiza aplicación de prueba previa y prueba posterior.
- Para M4 = Grupo 3 (G3) se somete a intervención con la estrategia didáctica mediada por simuladores y se le realiza aplicación de prueba posterior..

- Para M2 = Grupo 4 (G4) se realiza aplicación de prueba posterior.

Si se atiende la notación de los diseños experimentales introducida por Campbell y Stanley (1966) y posteriormente adoptada por Cook y Campbell (1979) y teniendo en cuenta la explicación del sistema estándar de notación en el cual:

X : indica la variable independiente (acción realizada sobre la población objeto del estudio); también se le conoce como tratamiento.

O : Se emplea para indicar la medición de la variable dependiente.

R : Se utiliza para indicar la asignación aleatoria.

G : indica el grupo objeto del estudio.

GE : grupo experimental.

GC : grupo control.

Con lo cual la estructura formal del diseño de cuatro grupos de Solomon quedaría definida como lo indica la tabla 5.

Tabla 5. *Conformación de cuatro grupos de Solomon del experimento*

Grupo	Asignación	Pretest Prueba Previa	Tratamiento	Postest Prueba Posterior
G1 (GE)	R	O1	X	O2
G2 (GC)	R	O3	-	O4
G3 (GE)	R		X	O5
G4 (GC)	R		-	O6

4.2.3.2 Asignación Aleatoria de Instructores a los Grupos de Solomon

Teniendo en cuenta el paso a paso expuesto en la fase II, se realiza la asignación aleatoria de los instructores a los cuatro grupos, dando como resultado: al grupo G1 se le asigna el instructor No. 3, al grupo G2 se le asigna el instructor No. 2, al grupo G3 se le asigna el instructor No. 4 y al grupo G4 se le asigna el instructor No.1.

4.2.3.3 Aplicación del Pre-Test a los Grupos Sujetos a Esta Acción

Después de establecer de forma aleatoria los cuatro grupos de Solomon, los dos grupos experimentales, los dos grupos de control y los instructores, se procede con la aplicación del pretest (anexo 6) al grupo experimental G1(GE) y al grupo de control G2(GC), y la intervención de los grupos experimentales G1(GE) y G3(GE) con la estrategia didáctica diseñada en la fase II.

4.2.3.4 Implementación de la Estrategia Didáctica

El tiempo asignado para la implementación de la estrategia didáctica diseñada en la fase II fue de 8 semanas (80 horas), distribuidas en los meses de agosto y septiembre del año 2022, para ello se toma como base los planes de ejecución temática (ver figura 13), el cronograma planteado en la estrategia didáctica (figura 14) y las guías de aprendizaje.

La implementación de la estrategia didáctica se llevó a cabo, tomando como base los tres planes de ejecución temática uno para cada RETO: el plan de ejecución temática del reto número uno se puede observar en el anexo 8, el del reto número dos en el anexo 9 y el del reto número tres en el anexo 10. Los retos se acompañaron con guías de aprendizaje suministradas a los aprendices. Un ejemplo de la guía número uno se puede apreciar en el el anexo 11.

El proceso de recolección de datos se realizó con la ayuda de la información suministrada por la institución, encuesta “Registro de nivel de satisfacción con las mediaciones” (figura 6) desplegada por el instructor, planillas de evaluación de aprendices a cargo del instructor (anexo 13), evidencias entregadas por los aprendices, portafolios de los aprendices, pretest/postest (anexo 6), diario de campo prueba piloto (anexo 3) y lista de cotejo para observación sistemática anexo 12.

4.2.3.5 Aplicación del Post-Test a los Cuatro Grupos

Después de intervenir con la estrategia didáctica a los grupos seleccionados mediante el proceso de diseño explicado en la fase II, se les aplicó a los aprendices integrantes de los cuatro grupos conformados, el post-test.

4.2.1 Fase IV - Evaluación

Evaluar la efectividad y el impacto de la propuesta de intervención implementada. En esta fase participa el nivel analítico-estadístico y dentro él la fase IX (análisis de datos) del enfoque cuantitativo y los pasos seis y siete del método experimental (analizar los datos y contrastar hipótesis), y adicionalmente, en esta fase hace presencia el nivel teórico-conceptual, y dentro el, la fase X (elaboración del reporte de resultados) del enfoque cuantitativos y los pasos número ocho y nueve del método experimental (obtener conclusiones y elaborar el informe escrito).

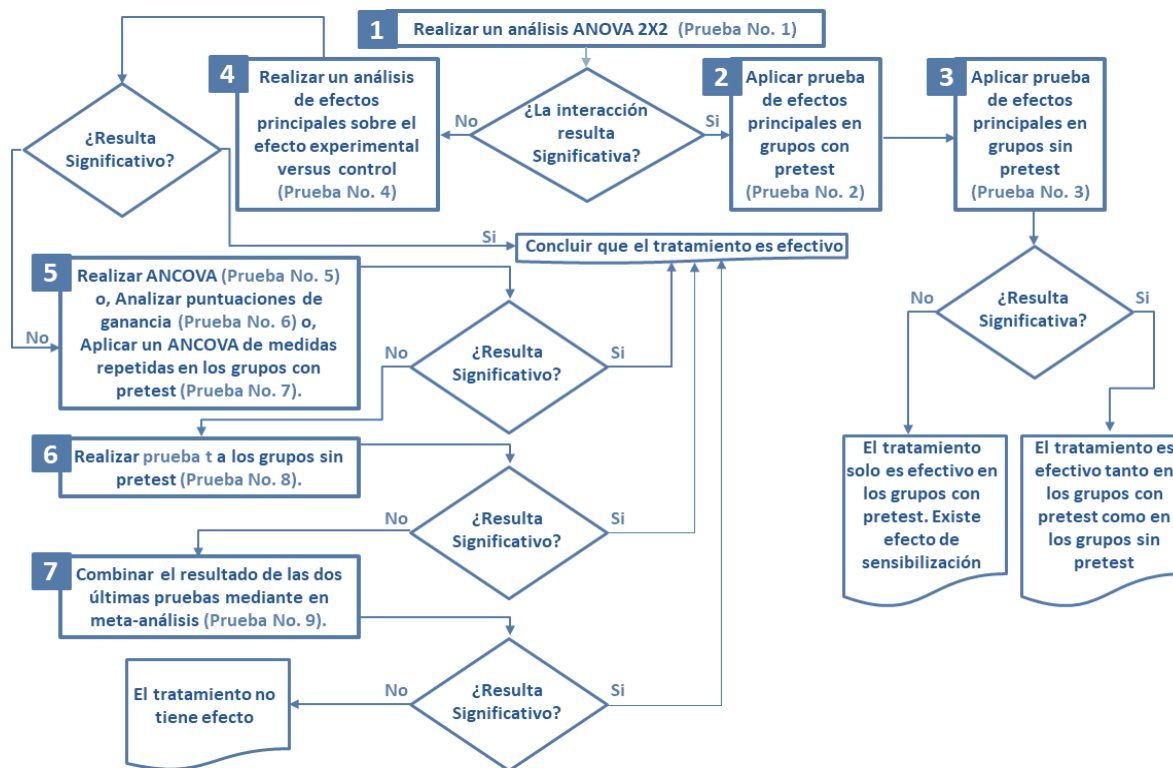
Dentro de esta fase se llevó a cabo el tratamiento estadístico de los datos recolectados mediante el uso de los instrumentos, y con su respectivo análisis se procedió a contrastar la hipótesis (H1) planteada con relación a la población seleccionada, la cual puede ser cierta o no.

Este contraste puntualmente se realizó con los resultados obtenidos en el pre-test/post-test, sin desconocer que en el proceso aceptación o no se pueden generar errores.

Cabe resaltar que la hipótesis establecida con el objetivo de rechazar (H_1) se le denomina hipótesis nula (H_0), y es evidente que si se rechaza la hipótesis nula, es porque se ha aceptado una hipótesis alternativa, en este caso (H_1). Adicionalmente cuando se rechaza la hipótesis nula se puede generar un error denominado error de tipo I, en el cual se rechaza la hipótesis nula siendo esta verdadera en la población, por ello, a este tipo de error se le denomina también falso positivo. Por otro lado se podría presentar el error de tipo II, o falso negativo, en el cual no se rechaza la hipótesis nula siendo ésta falsa en la población.

Para ejecutar el proceso de análisis estadístico se tomó como referencia el paso a paso presentado en la figura 14 y la aproximación meta-analítica propuesta por (Braver & Braver, 1988), y abordada posteriormente por García et. al (1999).

Figura 14. Diagrama de flujo análisis estadístico de los cuatro grupos de Solomon



Nota. Adaptado de *Statistical treatment of the Solomon four-group design: A meta-analytic approach*, Braver y Braver (1988). La imagen representa el paso a paso para realizar el análisis estadístico de los cuatro grupos de Solomon.

Con los resultados obtenidos del proceso de análisis estadístico, se redactaron las conclusiones y se procedió a elaborar el informe escrito, tomando como referencia la norma APA séptima edición.

4.3. Articulación con la Línea de Investigación

La línea de investigación en la cual se enmarcará esta propuesta de intervención pedagógica es la línea de evaluación, aprendizaje y docencia, formada por tres ejes fundamentales: evaluación, aprendizaje y currículo, los cuales son esenciales en la propuesta formativa y su constante análisis es uno de los retos de los sistemas educativos contemporáneos. (Fundación Universitaria Los Libertadores, 2022)

Por ello la Universidad Los Libertadores cuenta con grupos de investigación encargados de motivar y gestionar el desarrollo de proyectos de investigación por parte de profesores y estudiantes, quienes realizan actividades investigativas, las cuales se enmarcan dentro de los objetivos investigativo de los grupos de investigación, es así como este estudio está adscrito y ajustado a las orientaciones investigativas del grupo de investigación Institucional de la Fundación Universitaria los libertadores “La Razón Pedagógica” en su línea Mediaciones Tecnológicas en Educación, puesto que en él se vinculan las tecnologías de la información y la comunicación como un mediador para generar experiencias educativas más significativas y pertinentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por consiguiente, este estudio se ajusta al núcleo del grupo investigativo la Razón Pedagógica, puesto que en él se busca las posibles causas del bajo nivel en la competencia eléctrica, para proponer y evaluar una estrategia que permita superar estas dificultades, mejorando la efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje e incentivando su uso en otras áreas, y a su vez generando cambios significativos y duraderos en los entornos educativos con la participación activa de estudiantes, padres de familia, profesores y directivos de la institución.

4.4. Población y muestra

4.4.1 Población

Muchos han sido los aportes en la construcción del concepto de población, por ejemplo para Arias (2006, pág. 81) “la población, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”.

Teniendo en cuenta los aportes de (Arias, 2006), en este proyecto investigativo se adoptó el concepto población como un conjunto finito, limitado, definido y accesible del universo que

conforma la base para la muestra y sobre el cual se determinan los resultados, por esta razón debe estar integrado por todos los elementos (en este caso aprendices) con características comunes, definidas en los criterios establecidos para el estudio.

Adicionalmente cabe resaltar, que para el enfoque cuantitativo, la población se debe ubicar en un contexto, donde cobra importancia el contenido, el lugar y el tiempo, y se debe rotular dentro de las categorías de finita o infinita. Siendo una población finita aquella que tiene un tamaño establecido y limitado, es decir, se puede identificar un número N , que representa la cantidad de elementos que integran la población, y una “infinita” cuando es teóricamente imposible cuantificar, ya sea por exigencias de tiempo y/o recursos, por ello se considera población infinita porque no se puede enumerar en un tiempo razonable Cantoni (2009).

En este sentido, la población objeto de este estudio, es finita y corresponde a los aprendices del módulo académico de circuitos eléctricos, ejecutado en los meses de agosto-septiembre del año 2022 en el Instituto Triángulo, institución educativa de carácter privado, ubicada en la ciudad de Bogotá.

En términos generales la población destino del presente estudio está integrada por 124 aprendices, pertenecientes a los estratos dos y tres caracterizados de la siguiente manera:

- Sexo masculino (92.74% →115 aprendices), sexo femenino (7.26% →9 aprendices).
- Edades: [19 años →23 años) (33.06% →41 aprendices), [23 años →27 años) (44.35% → 55 aprendices), [27 años → 34 años) (22.58% → 28 aprendices).
- Estrato dos (73.39% →91 aprendices), estrato tres (26.04% →33 aprendices)
- Programas técnicos laborales asociados con el aprendizaje de circuitos eléctricos (Operador de centro de cómputo, Ensamble y reparación de computadores, Mecánica automotriz, Electricista industrial, Electricista industrial con énfasis en digital, Reparación de audio-video–televisión, y Reparación y mantenimiento de motos). La distribución porcentual en cada uno de ellos se puede observar en la tabla 6.
- Dentro de la población a la cual se dirige la estrategia didáctica no se presentan aprendices con algún tipo de discapacidad cognitiva.

Tabla 6. *Caracterización de la población objetivo según programa técnico*

Programa técnico	No. Aprendices	% Aprendices
Operador de centro de cómputo	18	14,52%
Ensamble y reparación de computadores	16	12,90%
Mecánica automotriz	18	14,52%
Electricista industrial	18	14,52%
Electricista industrial con énfasis en digital	19	15,32%
Reparación de audio-video–televisión	17	13,71%
Reparación y mantenimiento de motos	18	14,52%

4.4.2 Muestra

Según López y Fachelli (2015, pág. 11) la muestra corresponde, a la elección de una parte de un todo, que es la población, tomando para ello un subgrupo representativo sobre el cual gira la recolección de datos. En tal sentido Cabezas et. al (2018) indican que se utiliza una muestra cuando por razones de gran tamaño, limitaciones técnicas o económicas, no es posible tomar mediciones a todos los elementos de la población.

Al respecto, Hernández et. al (2014, pág. 172) indican que cuando se desea realizar un censo se tendrá que incluir todos los casos (personas, animales, plantas, objetos) del universo o la población, es decir todas las unidades de investigación son consideradas como muestra, por ello la población a estudiar se precisa como censal por ser simultáneamente universo, población y muestra.

También Arias (2006, pág. 33), explica que “el censo busca recabar información acerca de la totalidad de una población” y puntualiza posteriormente que la decisión de optar por un censo o una muestra, estriba en la posibilidad de acceder a todos las unidades de investigación, y en capacidad de contar con los recursos necesarios, para lograr obtener datos de toda las unidades investigativas.

Bajo estas condiciones, y contando con el acceso a toda la población y con los recursos necesarios para obtener información de todas la unidades investigativas, en este estudio investigativo se toma toda la población como muestra. Adicionalmente, cabe destacar que la población objetivo es pequeña y si se realiza el ejercicio de obtener el tamaño de la muestra

mediante una calculadora de muestras, con una población de 124 aprendices, un nivel de confianza del 99%, un margen de error de 1%, nos arroja como muestra el total de la población, como se puede observar en la figura 15.

Figura 15. *Cálculo del tamaño de la muestra*

questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html

Calculadora de muestra

Nivel de Confianza : ? 95% 99%

Margen de Error: ?

Población: ?

Tamaño de Muestra:

Fuente: **Questionpro.com**

4.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Partiendo de la definición de técnica aportada por Hernández y Ávila (2020, pág. 51), quienes afirman que las técnicas están representadas por el conjunto de mecanismo en los cuales se efectúa el método y son empleadas para recolectar y registrar la información, y complementando con Rodríguez (2011, pág. 167) quien asegura que “en cuanto a las técnicas, la decisión a tomar, se relaciona con la seguridad de que estas han de ser eficaces para una adecuada investigación”, por ello, en las fases de esta tarea investigativa, se seleccionaron las técnicas e instrumentos que se consideraron adecuados para suplir los requerimientos metodológicos.

Desde luego, un enfoque cuantitativo implica el uso de técnicas e instrumentos que tributen a este enfoque, pero no hay que desconocer que en las fases de diagnóstico e incluso en las mismas fases de diseño, implementación y análisis, a veces es necesario recolectar datos con la ayuda de técnicas que están clasificadas, en las orillas del enfoque cualitativo, como es el caso de la revisión de documentos o análisis documental, o de instrumentos tales como el diario de campo. Esta simple recolección de datos cualitativos y cuantitativos, no implica girar la investigación hacia un enfoque mixto, tal como lo afirman Hernández et. al (2006, págs. 751-757), cuando indican, que el enfoque mixto supera la simple recolección de datos de diferentes modos sobre el mismo fenómeno, e implica combinar la lógica inductiva y la deductiva, en cada

una de las fases de la investigación desde el planteamiento del problema hasta la elaboración del reporte del estudio.

Cómo complemento de lo expuesto anteriormente, cabe resaltar que Hernández y Ávila (pág. 51) indican que “el método representa el camino a seguir en la investigación”, de la misma manera para Rodríguez (2011, pág. 29), el método está integrado por una serie finita de reglas que se emplean en las diferentes fases de la investigación.


Adicionalmente es necesario identificar el concepto de instrumento, frente al cual Hernández y Ávila (2020, pág. 51) indican que “el instrumento incorpora el recurso o medio que ayuda a realizar la investigación”.

Para dar rigor científico a esta investigación los instrumentos fueron validados por juicio de expertos, en el anexo 14 se puede apreciar la carta dirigida a los expertos, en el anexo 15 se presentan las constancias de validación de instrumentos por juicio de expertos y en el anexo 16 los formatos de validación de los diferentes instrumentos.

A continuación se realiza una descripción de cada uno de los instrumentos empleados durante el desarrollo de este proceso investigativo:

- **Portafolio del aprendiz:** Bitácora digitalizada, elaborada por el aprendiz para registrar los resultados de trabajos diarios, reflexiones personales, análisis propios de procesos de aprendizaje, comentarios, etc. (Anexo 1). Los datos históricos recolectados con este instrumento se convirtieron en herramienta fundamental para identificar, describir y formular el problema, justificar el proyecto de investigación y diagnosticar la población objetivo después de la intervención planteada.
- **Diario de campo – prueba piloto:** Este instrumento es la versión mejorada del cuaderno de notas, empleado para hacer registro de información procesal, obtenida mediante la técnica de la observación y recopilada con una estructura metódicamente organizada de acuerdo con las necesidades metodológicas de la investigación Valverde (s.f, pág. 309). La estructura de este instrumento se puede observar en la figura 16.

Figura 16. *Diario de campo – prueba piloto*

		ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO” DIARIO DE CAMPO
DATOS INFORMATIVOS DEL DIARIO DE CAMPO		
Fecha Inicio:	Fecha Finalización:	Grupos: G1, G2, G3, G4
Nivel de Educación: Técnico Laboral		Competencia: Circuitos eléctricos
Competencia: Crea el modelo de circuito eléctrico de acuerdo con las especificaciones.		
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE):		
<ul style="list-style-type: none"> • RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. • RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. • RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. • RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno. 		
Evidencias Básicas de aprendizaje:		
<ul style="list-style-type: none"> • Determina las corrientes y los voltajes en elementos resistivos de un circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm. • Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en diferentes circuitos representados en esquemas. • Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. • Predice los cambios de iluminación en bombillos resistivos en un circuito al alterarlo (eliminar o agregar componentes en diferentes lugares). 		
Escenario: Ambiente de aprendizaje para conceptualización teórica, ambiente de aprendizaje remoto, ambiente de aprendizaje de experimentación real y ambiente de aprendizaje de simulación.		
DESCRIPCIÓN		
ARGUMENTACIÓN		
INTERPRETACION		
<hr/> Firma del instructor observador		

- **Encuesta diagnóstica - acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos:** En este caso se emplea la técnica encuesta, mediante el instrumento cuestionario de encuesta, conformado por veinte ítems, con posibles respuestas ajustadas a una calificación expresada mediante una escala de Likert, en la cual los aprendices con plan de mejoramiento donde se aplicó la prueba piloto, pueden expresar su nivel de acuerdo o desacuerdo frente a las declaraciones propuestas. La escala fue definida así: (A) Nunca, (B) Casi nunca, (C) Ocasionalmente, (D) Casi en todas las sesiones (E) En cada sesión. El formato de este instrumento se puede apreciar en el anexo 4. La operacionalización de la variable independiente estrategia didáctica fundamentada en simuladores se presenta en la figura 17.


Figura 17. Operacionalización variable independiente: estrategia didáctica

Definición teórica	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Una estrategia didáctica fundamentada en simuladores: es un conjunto de herramientas y acciones conscientes que realiza el instructor para promover el logro de los resultados de aprendizaje específicos por parte de los aprendices. Está compuesta por: nombre de la estrategia, contexto, duración total, objetivos, contenidos, secuencia didáctica, recursos, medios y estrategias de evaluación. (Feo, 2010). En el caso de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores el recurso didáctico central son los simuladores.	Datos generales	Datos generales (CE,RAE)	1	encuesta y cuestionario
	Programa	Programa (plan general)	2	
		Contenidos temáticos	3	
		Cronograma de desarrollo	4	
		Contexto de desarrollo	5	
	Secuencia didáctica	Actividades para el momento de inicio de sesión	6	
		Actividades de desarrollo de sesión	7	
		Actividades de cierre de sesión	8	
		Plan de distribución de tiempos	9	
		Recursos didácticos	10	
			11	
			12	
		Recursos didácticos simuladores	13	
		Estrategias metodológicas	14	
		Estrategias de evaluación diagnóstica	15	
		Estrategias de evaluación formativa	16	
		Estrategias de evaluación sumativa	17	
	Logro de RAE	18		
	Referencias de apoyo	Referencias de apoyo	19	
	Anexos	Anexos	20	


Nota. La imagen representa la operacionalización de la variable independiente estrategia didáctica fundamentada en simuladores.

Para verificar la validez de este instrumento, se empleó el modelo de lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez del contenido del instrumento, ajustando las preguntas según los requerimientos de los cinco jueces, para ello se modificaron o cambiaron las preguntas calificadas como útil pero no esencial o no necesario, la prueba diagnóstica modificada se envió nuevamente a los expertos hasta lograr el consenso como lo indica Tristán (2007), es decir los cinco penalistas o expertos calificaron las diez preguntas con el atributo de esencial. El formato empleado para realizar esta validación se puede apreciar en la figura 18 y las actas de validación por expertos junto con sus formatos en el anexo 16.

Figura 18. Formato para validez de contenido encuesta diagnóstica (Lawshe)

ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO"			
 <p>Validez de contenido - encuesta diagnóstica - acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos (Lawshe)</p>			
DATOS INFORMATIVOS			
<p>Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado encuesta diagnóstica - acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos, el cual actuará como prueba diagnóstica para evaluar la estructura de la estrategia didáctica empleada por los instructores para ejecutar el proceso de enseñanza aprendizaje del módulo de circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia didáctica fundamentada en simuladores y su impacto en los resultados de aprendizajes específicos de circuitos eléctricos".</p>			
<p>Dimensiones estructurales de una estrategia didáctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos generales (pregunta 1) • Programa (pregunta 2) • Secuencia didáctica (preguntas de la 3 a la 8) • Referencias de apoyo (pregunta 9) • Anexos (pregunta 10) 			
Opciones de valoración			
<p>La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria</p>			
Instrucciones			
<p>Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de los 10 ítems de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Cada una de las preguntas debe ser valorada con una sola de las tres opciones (La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria). Favor tener en cuenta las dimensiones estructurales de una estrategia didáctica.</p> <p>Procedimiento: Frente a cada pregunta, marque con X teniendo en cuenta si la pregunta es esencial, útil pero no esencial o no necesario (Nota: Solo se debe seleccionar una de las tres opciones)</p>			
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria
P01	X		
P02	X		
P03	X		
P04	X		
P05	X		
P06	X		
P07	X		
P08	X		
P09	X		
P10	X		
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):			

Juez	Mg. Roberto Duarte Báez
Título	Mg. En Educación
Cargo desempeñado	Coordinador Colegio Escuela Nacional de Comercio


C.C 79.504.846 de Bogotá
Bogotá, 16 de mayo del 2022

Lista de Cotejo: dentro de la técnica de la observación, y específicamente la observación sistemática, se diseñó este instrumento de evaluación en el cual se detallan 12 indicadores tomados en cuenta para lograr validar si se está ejecutando de forma efectiva el proceso formativo por parte de los instructores, el formato completo se puede apreciar en el anexo 12.

Evaluación diagnóstica pretest/postest: Cuestionario con treinta preguntas estilo ICFES, de selección múltiple y única respuesta, aplicada a los aprendices caracterizados en la muestra (Anexo 6), con miras a determinar el nivel de competencia específica relacionada con circuitos eléctricos. La operacionalización de la variable dependiente competencias específica relacionada con los circuitos eléctricos se presenta en la figura 19.

Figura 19. Operacionalización variable dependiente – competencia específica

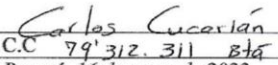
Definición teórica	Dimensiones	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
La competencia específica (CE) en circuitos eléctricos, se define como el conjunto de capacidades de una persona, que le permiten desempeñar funciones productivas específicas inscritas en la Clasificación Nacional de Ocupaciones. La evaluación de los resultados de aprendizaje específicos (RAE), relacionados con la dimensión cognitiva de los circuitos eléctricos, permite establecer el nivel de competencia específico alcanzado por un aprendiz.	La electricidad	RAE 1	Recordar	1	Evaluación educativa y Prueba educativa
			Comprender	6	
	Magnitudes eléctricas	RAE 3	Recordar	3	
			Comprender	9	
	medidas eléctricas		Recordar	4	
			Comprender	8	
			Aplicar	12	
			Analizar	18	
	Circuitos eléctricos	RAE2 RAE 4	Evaluar	25	
			Recordar	2,5	
			Comprender	7,10	
			Aplicar	11,13,14,15	
			Analizar	16,17,19,20	
Evaluar			21,22,23,24		
Crear	26,27,28,29,30				

Nota. La imagen presenta la operacionalización de la variable dependiente competencia específica relacionada con los circuitos eléctricos.

Para verificar la validez de la prueba diagnóstica Pre-Test/Post-Test, se empleó el modelo de lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez del contenido del instrumento, ajustando las preguntas según los requerimientos de los cinco jueces, para ello se modificaron o cambiaron las preguntas calificadas como útil pero no esencial o no necesario, la prueba diagnóstica modificada se envió nuevamente a los panelistas hasta lograr el consenso como lo indica Tristán (2007), es decir los cinco panelistas o jurados calificaron las treinta preguntas con el atributo de esencial. El formato empleado para realizar esta validación se puede apreciar en la figura 20 y las actas de validación por expertos junto con sus formatos en el anexo 16.

Figura 20. Formato para validez de contenido Pre-Test/Post-Test (Lawshe)

Simul		ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO"									
Validez de contenido PreTest/PosTest (Lawshe)											
DATOS INFORMATIVOS											
<p>Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva frente a los resultados específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia didáctica fundamentada en simuladores y su impacto en los resultados de aprendizajes específicos de circuitos eléctricos".</p> <p>Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.</p>											
Opciones de valoración											
La pregunta es esencial		La pregunta es útil pero no esencial		La pregunta no es necesaria							
Instrucciones											
<p>Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Cada una de las preguntas debe ser valorada con una sola de las tres opciones (La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria). Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje (RAE1, RAE2, RAE3 y RAE4).</p> <p>Procedimiento: Frente a cada pregunta, marque con X teniendo en cuenta si la pregunta es esencial, útil pero no esencial o no necesario (Nota: Solo se debe seleccionar una de las tres opciones)</p>											
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria
P01	X			P11	X			P21	X		
P02	X			P12	X			P22	X		
P03	X			P13	X			P23	X		
P04	X			P14	X			P24	X		
P05	X			P15	X			P25	X		
P06	X			P16	X			P26	X		
P07	X			P17	X			P27	X		
P08	X			P18	X			P28	X		
P09	X			P19	X			P29	X		
P10	X			P20	X			P30	X		
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):											

Juez	Mg. Carlos Alberto Cucarian	 C.C. 79'312.311 8ta Bogotá, 16 de mayo de 2022
Cargo desempeñado	Docente de Física Colegio San José	

Para calcular la Razón de Validez de Contenido (Content Validity Ratio, CVR) propuesta por Lawshe se emplea la siguiente expresión:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} = \frac{5 - \frac{5}{2}}{\frac{5}{2}} = \frac{5 - 2,5}{2,5} = 1$$

Donde:

n_e = número de panelistas que tienen acuerdo en la categoría "esencial"

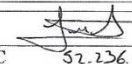
N = número total de panelistas

El valor obtenido se ajusta a los valores de la tabla presentada por Lawshe y cuyos datos

fueron atribuidos a Schipper, dentro de la cual para cinco panelistas el valor mínimo de CVR es 1 (Tristán López, 2007).

Después de someter el instrumento al coeficiente Lawshe, se realiza una segunda validación, en la cual se empleó el coeficiente de validez de contenido (CVC) propuesto por Hernández (2012). Para ello se empleó el formato (figura 21), el cual se envió junto con el instrumento y hojas anexas para observaciones a cada uno de los cinco jueces para la respectiva validación y luego se recogieron los resultados y se tabularon en Excel.

Figura 21. Validez de contenido PreTest/PostTest (Hernández Nieto)

Simulador		ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANIBO"																								
Validez de contenido Pre-Test/Post-Test (Hernández Nieto)																										
Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva de la competencia específica junto con sus resultados de aprendizaje específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos".																										
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.																										
Opciones de valoración: 1=Inaceptable 2=Deficiente 3=Regular 4= Bueno 5=Excelente																										
Aspectos a evaluar y descripción de cada uno de ellos																										
Pertinencia: El grado de correspondencia entre el enunciado del ítem y lo que se pretende medir. Claridad Conceptual: Hasta qué punto el enunciado del ítem no genera Confusión o contradicciones. Redacción y Terminología: Si la sintaxis y la terminología empleadas son Apropriadadas. Respuesta Correcta (Clave): Si la respuesta correcta es la que corresponde al enunciado del ítem. Distractores Apropriadados: Si los enunciados de los distractores son razonablemente plausibles Niveles de Dificultad: Los niveles de dificultad de cada ítem son apropiados y tienen un carácter ascendente. Niveles Cognositivos: Si los ítems que miden conocimiento factual, comprensión, aplicación, análisis, Síntesis y evaluación, están distribuidos balanceadamente en la prueba. Formato: Si la forma como se presentan los ítems y la prueba en general es adecuada																										
Instrucciones de diligenciamiento																										
Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje específicos. Procedimiento: Frente a cada pregunta y debajo de cada uno de los aspecto a valorar coloque un valor de 1 a 5, siendo 1= Inaceptable y 5=Excelente.																										
Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuestas	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuestas	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuestas	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato
P01	5	5	5	5	5	5	5	5	P11	5	5	5	5	5	5	5	5	P21	5	5	5	5	5	5	5	5
P02	5	5	5	5	5	5	5	5	P12	5	5	5	5	5	5	5	5	P22	5	5	5	5	5	5	5	5
P03	5	5	5	5	5	5	5	5	P13	5	5	5	5	5	5	5	5	P23	5	5	5	5	5	5	5	5
P04	5	5	5	5	5	5	5	5	P14	5	5	5	5	5	5	5	5	P24	5	5	5	5	5	5	5	5
P05	5	5	5	5	5	5	5	5	P15	5	5	5	5	5	5	5	5	P25	5	5	5	5	5	5	5	5
P06	5	5	5	5	5	5	5	5	P16	5	5	5	5	5	5	5	5	P26	5	5	5	5	5	5	5	5
P07	5	5	5	5	5	5	5	5	P17	5	5	5	5	5	5	5	5	P27	5	5	5	5	5	5	5	5
P08	5	5	5	5	5	5	5	5	P18	5	5	5	5	5	5	5	5	P28	5	5	5	5	5	5	5	5
P09	5	5	5	5	5	5	5	5	P19	5	5	5	5	5	5	5	5	P29	5	5	5	5	5	5	5	5
P10	5	5	5	5	5	5	5	5	P20	5	5	5	5	5	5	5	5	P30	5	5	5	5	5	5	5	5
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																										
Juez	Mg. Luz Aneida León Guzmán																									
Cargo desempeñado	Docente de Tecnología e informática Colegio San José																									
		 C.C. 52.236.483 Bogotá, 16 de mayo de 2022																								

Para la interpretación del CVC se debe tener en cuenta:

- Si $CVC < 0.60$, la validez y concordancia es inaceptable
- Si $CVC \geq 0.60$ y ≤ 0.70 , validez y concordancia deficientes.
- Si $CVC > 0.71$ y ≤ 0.80 , validez y concordancia aceptables.
- Si $CVC > 0.80$ y ≤ 0.90 , validez y concordancia buenas.

- Si $CVC > 0.90$, validez y concordancia excelentes.

Para aplicar la fórmula de CVC de Hernández Nieto, se debe saber:

- N = número de ítems del instrumento de recolección de datos en nuestro caso (30)
- X = cantidad de aspecto a evaluar en nuestro caso (8)
- $Sx_i = \Sigma$ de los puntajes asignados por cada juez J a cada uno de los ítems i
- Vmx = valor máximo de la escala utilizada por lo jueces en nuestro caso (5)
- Pe_i = probabilidad error ítem (probabilidad concordancia aleatoria jueces) = $(1/J)^J$
- J = Número de jueces asignando puntajes a cada ítem en nuestro caso (5)
- $M_x = Sx_i / \text{número de aspectos a evaluar} * \text{puntaje máximo de la escala a evaluar}$
- $CVC_i = M_x / J$

Realizando las operaciones se obtiene los resultados mostrados en la figura 22

Figura 22. Cálculo de validez de contenido de Pre-Test/Post-Test (Hernández Nieto)

Pregunta	Sx_i	SM_x	CVC_i	Pe_i	CVC_{ic}	Prueba	Resultado
P01	182	4,55	0,91	0,00032	0,91	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P02	188	4,70	0,94	0,00032	0,94	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P03	180	4,50	0,90	0,00032	0,90	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P04	199	4,98	1,00	0,00032	0,99	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P05	195	4,88	0,98	0,00032	0,97	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P06	182	4,55	0,91	0,00032	0,91	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P07	188	4,70	0,94	0,00032	0,94	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P08	200	5,00	1,00	0,00032	1,00	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P09	182	4,55	0,91	0,00032	0,91	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P10	197	4,93	0,99	0,00032	0,98	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P11	193	4,83	0,97	0,00032	0,96	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P12	189	4,73	0,95	0,00032	0,94	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P13	188	4,70	0,94	0,00032	0,94	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P14	192	4,80	0,96	0,00032	0,96	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P15	189	4,73	0,95	0,00032	0,94	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P16	183	4,58	0,92	0,00032	0,91	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P17	196	4,90	0,98	0,00032	0,98	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P18	191	4,78	0,96	0,00032	0,95	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P19	189	4,73	0,95	0,00032	0,94	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P20	199	4,98	1,00	0,00032	0,99	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P21	193	4,83	0,97	0,00032	0,96	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P22	197	4,93	0,99	0,00032	0,98	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P23	199	4,98	1,00	0,00032	0,99	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P24	195	4,88	0,98	0,00032	0,97	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P25	192	4,80	0,96	0,00032	0,96	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P26	194	4,85	0,97	0,00032	0,97	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P27	185	4,63	0,93	0,00032	0,92	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P28	194	4,85	0,97	0,00032	0,97	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P29	187	4,68	0,94	0,00032	0,93	> 0,90	Validez y concordancia excelente
P30	195	4,88	0,98	0,00032	0,97	> 0,90	Validez y concordancia excelente
PROMEDIO DEL INSTRUMENTO					0,96	> 0,90	Validez y concordancia excelente

Observando la figura 22 se puede determinar, que para las preguntas, y para el instrumento, el $CVC > 0.90$, lo cual indica una validez y concordancia excelente.

Capítulo 5. Resultados y discusión

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación, después de realizar el análisis de los datos recolectados mediante los siguiente instrumentos: (a) diario de campo – prueba piloto (anexo 3), (b) encuesta diagnóstica del acercamiento didáctico y la estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos (anexo 4), (c) Prueba diagnóstica pretest (anexo 6), (d) Prueba diagnóstica posttest (anexo 6) y (e) listay la discusión generada a partir de la formalización de los resultados.

A continuación se presentaran los resultados generados desde cuatro perspectivas, la aplicación de la prueba piloto, el diagnóstico previo de la muestra, la implementación de la estrategia didáctica y los resultados del diagnóstico posterior a la implementación de la propuesta de intervención:

5.1. Resultados de la Implementación de la Prueba Piloto.

La prueba piloto, resulta interesante porque representa ese primer acercamiento a la implementación de la propuesta de intervención, permitiendo diagnosticar situaciones tales como: percepciones de un grupo de aprendices, uso de estrategias y recursos didácticos, disponibilidad y estructuración de los ambientes de aprendizaje, diagnosticar los instrumentos y la propuesta de intervención. Por ello, la prueba piloto actuó en este proceso investigativo como un ensayo experimental, cuyos resultados y conclusiones contribuyeron en el avance del proyecto investigativo.

Por ejemplo, en el análisis de los datos dentro del diario de campo se enfatiza en:

- Desempeño de los aprendices en la prueba piloto (dificultades que tuvieron los aprendices en el momento de realizar las actividades planteadas, sus reacciones, comentarios, etc.)
- Replanteamiento de actividades para lograr que los aprendices logren los resultados esperados, esto permitió ajustar las actividades planteadas en la estrategia didáctica.
- Implementación de la estrategia
- Uso de materiales y recursos didácticos, específicamente de los simuladores

Es así, como tomando como referencia las observaciones escritas en el apartado correspondiente a la descripción del diario de campo, se pudo afirmar, que los aprendices sujetos al plan de mejoramiento, y en los cuales se aplicó la prueba pilotó, percibían que unas de las causas de su bajo desempeño obedecían a: falta de pertinencia de las didácticas empleadas por el instructor para ejecutar los proceso de enseñanza y la falta de dinamismo en las clases, lo cual

según ellos les generó, poco impacto en la motivación para adquirir los conocimientos necesarios para aprobar los resultados de aprendizaje específicos, relacionados con circuitos eléctricos, adicionalmente indican que no lograron la comprensión de los conceptos abstractos manejados en el área de la electricidad, impidiendo el aterrizaje de lo aprendido, en las actividades diarias y en los contextos en los cuales se encuentran inmersos.

Lo anterior fue concordante con el resultado de las observaciones registradas en el diario de campo de la prueba piloto, en las cuales se manifiesta motivación e interés en las sesiones prácticas y simuladas, esto permitió constatar lo mencionado por los aprendices.

Adicionalmente, después de realizar lectura de las observaciones y registros de los portafolios de los aprendices de la prueba piloto, se apreció que los simuladores como mediadores del aprendizaje, impactaron incentivando el alcance de los resultados de aprendizaje específicos relacionados con circuitos eléctricos.

De tal manera que se reafirmó lo obtenido por Duarte (2019), y se permitió verificar que una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, contribuye a dar dinamismo al proceso formativo, aplanado los contratiempos presentados e incentivando el alcance de los resultados de aprendizaje específicos relacionados con circuitos eléctricos. Estos resultados permitieron afinar la estrategia didáctica y los instrumentos empleados.

En el mismo sentido los resultados obtenidos al analizar los datos de la encuesta diagnóstica del acercamiento didáctico y la estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos (anexo 4), arrojaron los siguientes resultados:

Cabe destacar, que esta encuesta asume una escala de Likert con las opciones: nunca, casi nunca, ocasionalmente, casi en todas las sesiones y en cada sesión, para evaluar la opinión de los aprendices frente a la estructura de una estrategia didáctica.

Esta valoración se efectúa con la ayuda de un cuestionario de veinte preguntas cerradas listadas en la figura 23.

Figura 23. Ítems de la encuesta diagnóstica aplicada al grupo piloto

Ítem	Formulación de la pregunta	Dimensión de la estrategia didáctica
P01	¿El instructor técnico presenta las competencias específicas (CE) y los resultados de aprendizaje específicos (RAE)?	[(01) datos generales]
P02	¿El instructor técnico presenta el plan general del módulo?	[(02) programa]
P03	¿El instructor técnico presenta los contenidos generales del módulo?	[(02) programa]
P04	¿El instructor técnico presenta el cronograma de desarrollo de contenidos del módulo?	[(02) programa]
P05	¿El instructor técnico presenta los ambientes de aprendizaje y el fin de su uso?	[(02) programa]
P06	¿El instructor técnico realiza actividades para el momento de inicio de sesión?	[(03) secuencia didáctica]
P07	¿El instructor técnico realiza actividades para el desarrollo de sesión?	[(03) secuencia didáctica]
P08	¿El instructor técnico realiza actividades para el momento de cierre de la sesión?	[(03) secuencia didáctica]
P09	¿El instructor técnico presenta el plan de distribución de tiempos de cada una de las actividades de las sesiones?	[(03) secuencia didáctica]
P10	¿El instructor técnico emplea diferentes recursos didácticos en el desarrollo de las sesiones?	[(03) secuencia didáctica]
P11	¿El desarrollo de las sesiones realizadas por el instructor técnico son dinámicas?	[(03) secuencia didáctica]
P12	¿Se siente motivada o motivado durante el desarrollo del proceso formativo con su instructor técnico?	[(03) secuencia didáctica]
P13	¿El instructor técnico emplea simuladores virtuales para promover el logro de los resultados de aprendizaje específicos (RAE)?	[(03) secuencia didáctica]
P14	¿El instructor técnico aplica diferentes estrategias metodológicas en el desarrollo de las sesiones?	[(03) secuencia didáctica]
P15	¿El instructor técnico emplea estrategias de evaluación diagnóstica en el inicio de las sesiones?	[(03) secuencia didáctica]
P16	¿El instructor técnico emplea estrategias de evaluación formativa durante el desarrollo de las sesiones?	[(03) secuencia didáctica]
P17	¿El instructor técnico emplea estrategias de evaluación sumativa durante el desarrollo de las sesiones?	[(03) secuencia didáctica]
P18	¿El producto de la sesión evidencia el logro del resultado o resultados de aprendizaje específicos esperados?	[(03) secuencia didáctica]
P19	¿El instructor técnico suministra bibliografía pertinente que permite apoyar el desarrollo de las sesiones?	[(04) Referencias de apoyo]
P20	¿El instructor técnico suministra actividades para ser desarrolladas de forma voluntaria y autónoma por los aprendices?	[(05) Anexos]

El resultado del análisis realizado para la dimensión estructura de la estrategia didáctica es el siguiente:

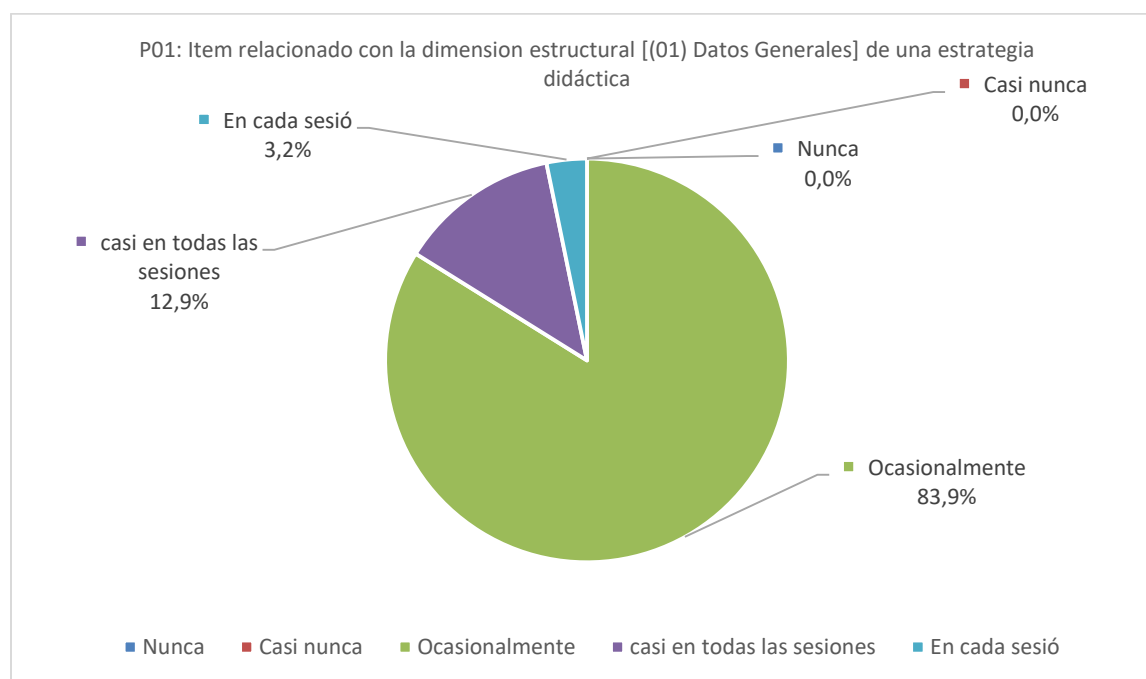
P01. ¿El instructor técnico presenta las competencias específicas (CE) y los resultados de aprendizaje específicos (RAE) vinculados con la sesión? Este ítem pertenece a la dimensión estructural [(01) datos generales] relacionada con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y para la cual se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 7.

Tabla 7. Uso de la dimensión estructural [(01) datos generales]

Pregunta	Nunca	Casi nunca	Ocasionalmente	casi en todas las sesiones	En cada sesión	Dimensión Estructural (Estrategia Didáctica)
P01	0	0	26	4	1	Datos Generales
P01	0,0%	0,0%	83,9%	12,9%	3,2%	Datos Generales

En los datos presentados en la tabla 7 y en la figura 24 se aprecia que el 83,9% de los instructores ocasionalmente presentan las competencias específicas (CE) y los resultados de aprendizaje específicos (RAE) a los aprendices, con lo cual se puede deducir que la dimensión estructural [(01) datos generales] propia de una estrategia didáctica no fue aplicada de forma efectiva aproximadamente en un 83,90% de las sesiones académicas del proceso formativo. Esta afirmación se sustenta en las respuestas registradas por los aprendices sujetos del plan de mejoramiento para resultados de aprendizajes específicos (RAE) de módulos de circuitos eléctricos, quienes participaron en la prueba piloto.

Figura 24. *Uso de la dimensión estructural [(01) datos generales]*



Nota. La imagen representa la periodicidad de uso de la dimensión [(01) datos generales] desde la perspectiva de la prueba piloto.

Del mismo modo en los ítems:

P02. ¿El instructor técnico presenta el plan general del módulo?

P03. ¿El instructor técnico presenta los contenidos generales del módulo?

P04. ¿El instructor técnico presenta el cronograma de desarrollo de contenidos del módulo?

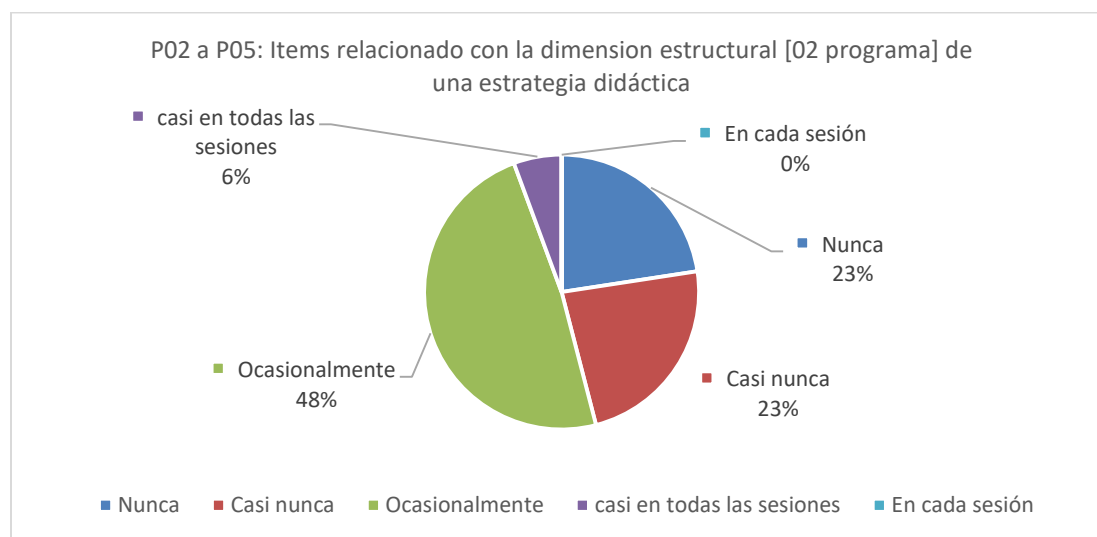
P05. ¿El instructor técnico presenta los ambientes de aprendizaje y el fin de su uso?

Los cuales pertenecen a la dimensión estructural [(02) programa] relacionada con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y para las cuales se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 8

Tabla 8. *Uso de la dimensión estructural [(02) programa]*

pregunta	Nunca	Casi nunca	Ocasionalmente	casi en todas las sesiones	En cada sesión	Dimensión Estructural (Estrategia Didáctica)
P02	0	0	28	3	0	Programa
P03	0	0	28	3	0	Programa
P04	0	26	4	1	0	Programa
P05	28	3	0	0	0	Programa
Total	28	29	60	7	0	Programa
Total	22,6%	23,4%	48,4%	5,6%	0,0%	Programa

En los datos presentados en la tabla 8 y en la figura 25 se puede visualizar que el 48,4% de los instructores ocasionalmente referencian la dimensión estructural [(02) programa] relacionada con una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, el 22,6% nunca la menciona y el 23,4% casi nunca la menciona. Con lo cual se puede deducir que esta componente propio de una estrategia didáctica, no fue aplicado de forma efectiva aproximadamente en un 94,40% de las sesiones académicas del proceso formativo. Esta afirmación se sustenta en las respuestas dadas por los aprendices sujetos del plan de mejoramiento para resultados de aprendizajes específicos de módulos de circuitos eléctricos, quienes participaron en la prueba piloto.

Figura 25. *Uso de la dimensión estructural [(02) programa]*

Nota. La imagen representa la periodicidad de uso de la dimensión [(02) programa] desde la perspectiva de la prueba piloto.

P06. ¿El instructor técnico realiza actividades para el momento de inicio de sesión?

P07. ¿El instructor técnico realiza actividades para el desarrollo de sesión?

P08. ¿El instructor técnico realiza actividades para el momento de cierre de la sesión?

P09. ¿El instructor técnico presenta el plan de distribución de tiempos de cada una de las actividades de las sesiones?

P10. ¿El instructor técnico emplea diferentes recursos didácticos en el desarrollo de las sesiones?

P11. ¿El desarrollo de las sesiones realizadas por el instructor técnico es dinámico?

P12. ¿Se siente motivada o motivado durante el desarrollo del proceso formativo con su instructor técnico?

P13. ¿El instructor técnico emplea simuladores virtuales para promover el logro de los resultados de aprendizaje específicos (RAE)?

P14. ¿El instructor técnico aplica diferentes estrategias metodológicas en el desarrollo de las sesiones?

P15. ¿El instructor técnico emplea estrategias de evaluación diagnóstica en el inicio de las sesiones?

P16. ¿El instructor técnico emplea estrategias de evaluación formativa durante el desarrollo de las sesiones?

P17. ¿El instructor técnico emplea estrategias de evaluación sumativa durante el desarrollo de las sesiones?

P18. ¿El producto de la sesión evidencia el logro del resultado o resultados de aprendizaje específicos esperados?

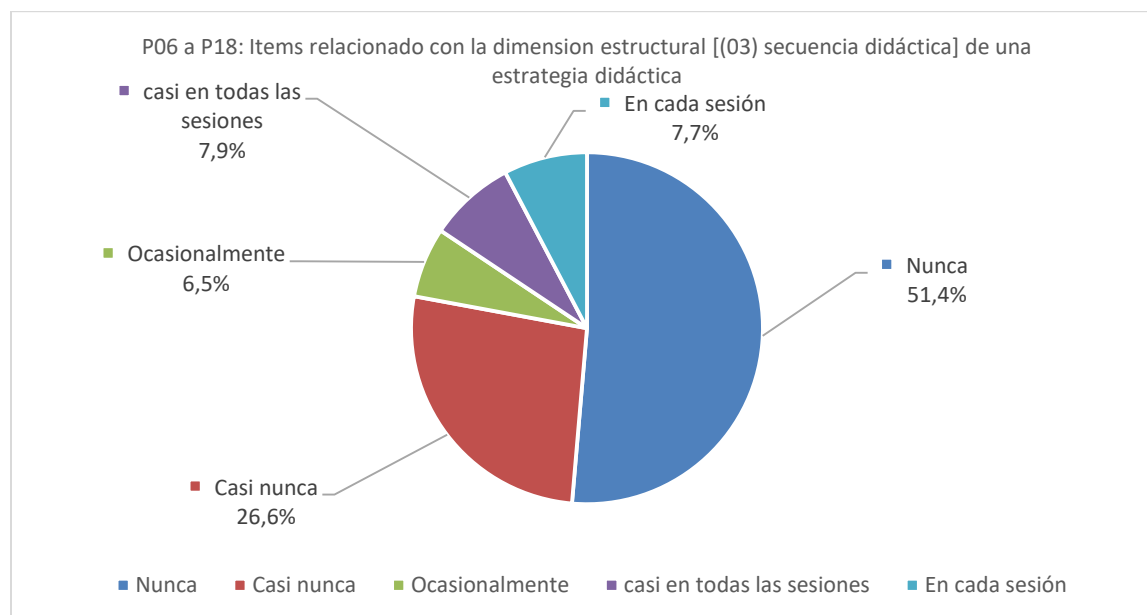
Estos trece ítems pertenecen a la dimensión estructural [(03) secuencia didáctica] relacionada con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y para las cuales se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 9

Tabla 9. *Uso de la dimensión estructural [(03) secuencia didáctica]*

pregunta	Nunca	Casi nunca	Ocasionalmente	casi en todas las sesiones	En cada sesión	Dimensión Estructural (Estrategia Didáctica)
P06	15	14	2	0	0	Secuencia Didáctica
P07	0	0	0	0	31	Secuencia Didáctica
P08	15	14	2	0	0	Secuencia Didáctica
P09	28	2	1	0	0	Secuencia Didáctica
P10	16	13	2	0	0	Secuencia Didáctica
P11	14	14	3	0	0	Secuencia Didáctica
P12	14	14	3	0	0	Secuencia Didáctica
P13	31	0	0	0	0	Secuencia Didáctica
P14	16	13	2	0	0	Secuencia Didáctica
P15	20	8	3	0	0	Secuencia Didáctica
P16	24	5	2	0	0	Secuencia Didáctica
P17	0	0	0	31	0	Secuencia Didáctica
P18	14	10	6	1	0	Secuencia Didáctica
Total	207	107	26	32	31	Secuencia Didáctica
Total	51,4%	26,6%	6,5%	7,9%	7,7%	Secuencia Didáctica

En los datos presentados en la tabla 9 y en la figura 26 se puede apreciar que el 51,4% de los instructores nunca aplican la dimensión estructural [(03) secuencia didáctica] relacionada con una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, el 26,6% casi nunca la aplican, 6,5 % ocasionalmente la aplican y tan sólo el 7,9% la aplican casi en todas la sesiones, mientras que el 7,7% la aplican en cada una de las sesiones. Con lo cual se puede deducir que este componente propio de una estrategia didáctica, no fue aplicado de forma efectiva aproximadamente en un 84,40% de las sesiones académicas del proceso formativo. Esta afirmación se sustenta en las respuestas registradas por los aprendices sujetos del plan de mejoramiento para resultados de aprendizajes específicos de módulos de circuitos eléctricos, quienes participaron en la prueba piloto.

Figura 26. *Uso de la dimensión estructural [(03) secuencia didáctica]*



Nota. La imagen representa la periodicidad de uso de la dimensión [(03) secuencia didáctica] desde la perspectiva de la prueba piloto.

P19. ¿El instructor técnico suministra bibliografía pertinente que permite apoyar el desarrollo de las sesiones? Este ítem pertenece a la dimensión estructural [(04) Referencias de apoyo] relacionada con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y para la cual se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 10

Tabla 10. *Uso de la dimensión estructural [(04) Referencias de apoyo]*

pregunta	Nunca	Casi nunca	Ocasionalmente	casi en todas las sesiones	En cada sesión	Dimensión Estructural (Estrategia Didáctica)
P19	0	0	28	3	0	Referencias de Apoyo
P19	0,0%	0,0%	90,3%	9,7%	0,0%	Referencias de Apoyo

En los datos presentados en la tabla 10 y en la figura 27 se puede apreciar que el 90.3% de los instructores ocasionalmente suministran referencias de apoyo, con lo cual se puede deducir que este componente propio de una estrategia didáctica no fue aplicado de forma efectiva aproximadamente en un 90,3% de las sesiones académicas del proceso formativo. Esta afirmación se sustenta en las respuestas registradas por los aprendices sujetos del plan de mejoramiento para resultados de aprendizajes específicos de módulos de circuitos eléctricos, quienes participaron en la prueba piloto.

Figura 27. *Uso de la dimensión estructural [(04) Referencias de apoyo]*

Nota. La imagen representa la periodicidad de uso de la dimensión [(04) Referencias de apoyo] desde la perspectiva de la prueba piloto.

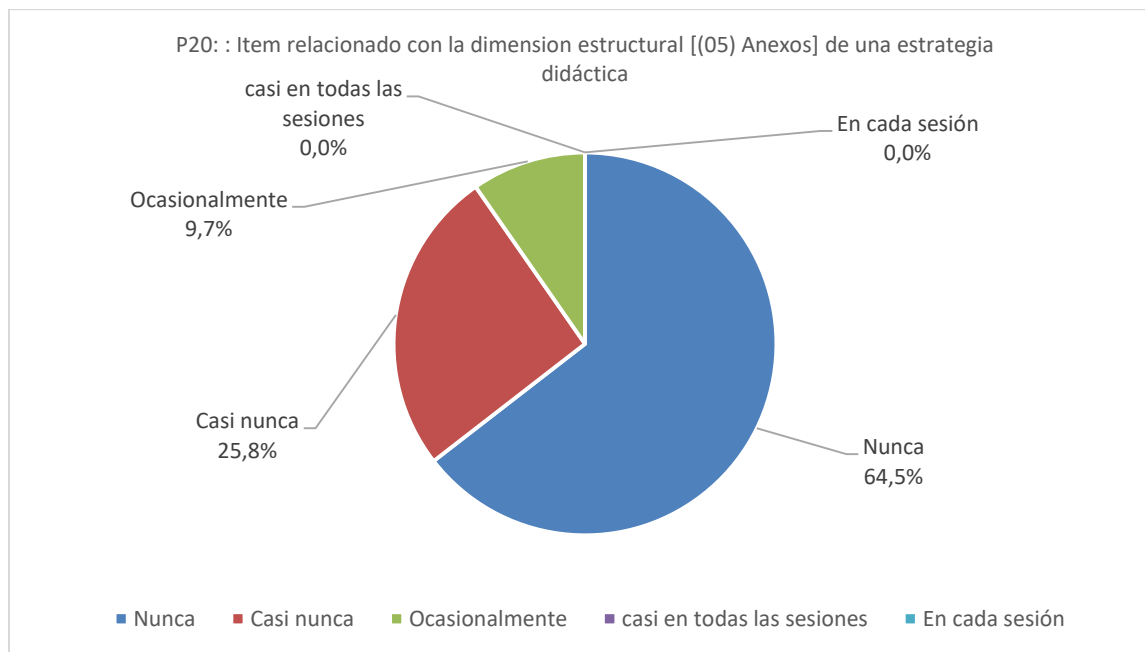
P20. ¿El instructor técnico suministra actividades para ser desarrolladas de forma voluntaria y autónoma por los aprendices? Este ítem pertenece a la dimensión estructural [(05) Anexos] relacionada con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y para la cual se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 11

Tabla 11. *Uso de la dimensión estructural [(05) Anexos]*

pregunta	Nunca	Casi nunca	Ocasionalmente	casi en todas las sesiones	En cada sesión	Dimensión Estructural (Estrategia Didáctica)
P20	20	8	3	0	0	Anexos
P20	64,5%	25,8%	9,7%	0,0%	0,0%	Anexos

En los datos presentados en la tabla 11 y en la figura 28 se puede apreciar que el 64,5% de los instructores nunca suministran anexos, el 25,8% casi nunca y el 9,7% ocasionalmente suministra anexos, con lo cual se puede deducir que este componente propio de una estrategia didáctica no fue implementado por los instructores de forma efectiva durante las sesiones académicas del proceso formativo. Esta afirmación se sustenta en las respuestas registradas por los aprendices sujetos del plan de mejoramiento para resultados de aprendizajes específicos de módulos de circuitos eléctricos, quienes participaron en la prueba piloto.

Figura 28. *Uso de la dimensión estructural [(05) Anexos]*



Nota. La imagen representa la periodicidad de uso de la dimensión [(05) Anexos] desde la perspectiva de la prueba piloto.

Como resultado general del análisis de los datos recolectados mediante la técnica de la encuesta se logró diagnosticar el uso de estrategia didáctica y de los simuladores como recursos didácticos por parte de los instructores, dentro del proceso formativo de los aprendices de módulos de circuitos eléctricos, evidenciándose la falta de una estrategia didáctica que permita impactar el alcance de los RAE por parte de los aprendices.

5.2. Resultados del diagnóstico previo de la muestra.

Para realizar la prueba diagnóstica previa se empleó un pretest (anexo 6), que se aplicó a una colección de sesenta y dos unidades experimentales dispuestas específicamente para la prueba diagnóstica previa, en la cual se quiso estudiar el nivel de equivalencia de los dos grupos de Solomon sujetos del pretest. Es decir, se contrastó el nivel cognitivo previo respecto a la competencia específica del módulo de circuitos eléctricos en el grupo 1 [G1 experimental] y grupo 2 [G3 de control], realizando un análisis de un solo factor, con dos niveles (dos grupos), sobre la variable nivel de competencia específica (CE), el cual en este caso estaba representado por la cantidad de respuestas correctas de los treinta y un aprendices de cada uno de los dos grupos.

De ahí, que el interés giró en saber si las puntuaciones medias de los resultados del pretest eran iguales en los dos grupos. Para ello se realizó el siguiente contraste de hipótesis: $H_0 \equiv \mu_1 = \mu_2$ vs $H_1 \equiv \mu_i \neq \mu_j$ para algún $i \neq j$. Es decir, se contrastó que no hay diferencia en las medias del grupo experimental sujeto al pretest y el grupo de control sujeto al pretest, frente a la alternativa de que una de las medias difiere de la otra. Para ello se tuvo presente que: el efecto es de un solo factor en la variable nivel de competencia específica en el módulo de circuitos eléctricos, la asignación de unidades experimentales a los diferentes niveles del factor se realizó de forma aleatoria y el análisis de la varianza fue de un factor o una Vía, lo cual implica homogeneidad en las unidades experimentales.

El análisis ANOVA para estos dos grupos se presenta en la figura 29

Figura 29. ANOVA para grupos con pretest



Nota. La imagen muestra el análisis ANOVA para los dos grupos con pretest.

Para concluir si cualquiera de las diferencias entre las medias es estadísticamente significativa, se comparó el valor p con el nivel de significancia para evaluar la hipótesis nula. La hipótesis nula indica que las medias son iguales. Para esta prueba se tomó, un nivel de significancia (denotado como α o alfa) de 0.05, que representa un riesgo de 5% de concluir que existe una diferencia cuando no la hay realmente.

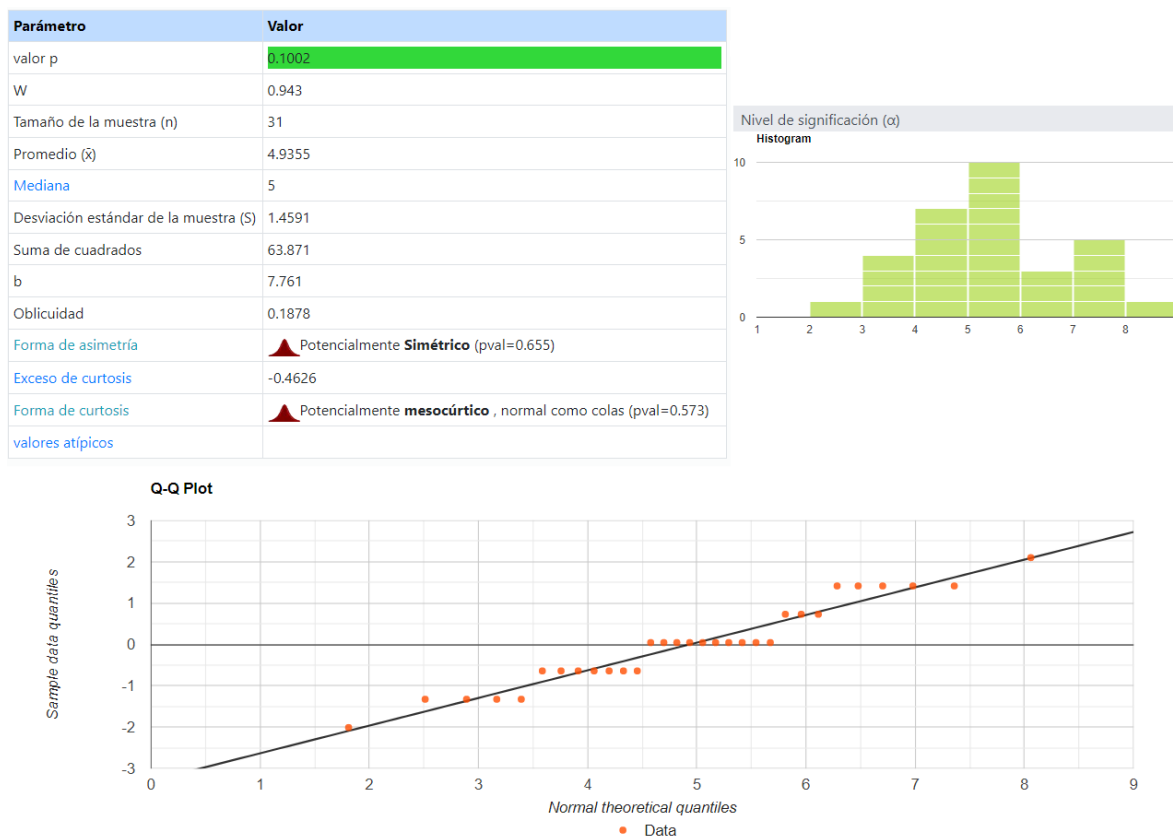
En ANOVA si el valor $p \leq \alpha$: Las diferencias entre algunas de las medias son estadísticamente significativas, y entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no todas las medias de población son iguales. Pero si el valor $p > \alpha$: Las diferencias entre las medias no son estadísticamente significativas. En nuestro caso los resultados arrojaron un un valor F de 0.1149 y un valor p de 0.7358, con lo cual la diferencia entre las medias no son estadísticamente significativas y por consiguiente los grupos con pretest son equivalentes, cualquier resultado después de la intervención no obedecerá a las condiciones iniciales de los grupos.

Como ANOVA es una prueba paramétrica, hay que garantizar las siguientes condiciones de validez de las pruebas paramétricas: medidas independientes (garantizado por el tipo de experimento, las muestras tienen una distribución normal (asumida o verificada), las muestras tienen varianzas iguales o similares (en este caso las varianzas son similares), hay por lo menos veinte individuos por muestra (se tienen treinta y uno), por lo menos veinte individuos en el experimento completo (se tienen para la prueba previa sesenta y dos) y todas las variables tienen distribución normal.

Para realizar la prueba de normalidad se empleó RStudio en donde se ejecutó la prueba de Shapiro-Wilk, usando tablas como distribución (cola derecha), cuyo objetivo es el de comprobar si el modelo de distribución normal se ajusta a las observaciones. Esta prueba es adecuada para tamaños de muestra pequeños ($n \leq 50$), en nuestro caso cada uno de los grupos con pretest contó con treinta y un aprendices ($n=31$).

Para el grupo 1 [G1 grupo experimental], con las siguientes respuestas correctas por aprendiz (8,5,5,5,4,7,6,3,4,2,6,7,4,5,3,5,3,3,4,5,5,5,4,5,7,6,4,4,7,7,5) y un un $\alpha=0.05$, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk y los resultados se presentan en la figura 30.

Figura 30. Prueba de Shapiro-Wilk aplicada el grupo experimental con pretest



Como $n \leq 50$ se usaron las tablas de Shapiro-Wilk para calcular el valor p.

En este caso H_0 hipótesis (dado que $p\text{-value} > \alpha$, aceptamos la H_0). Se supone que los datos se distribuyen normalmente. En otras palabras, la diferencia entre la muestra de datos y la distribución normal no es lo suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa. Un resultado no significativo no puede probar que H_0 sea correcto, solo que la suposición nula no puede rechazarse. Adicionalmente como el valor p es igual a 0.1002, $(P(x \leq 1.2805) = 0.8998)$. Significa que la probabilidad de error tipo I, rechazando una H_0 correcta, es demasiado alta: 0,1002 (10,02%). Cuanto mayor es p, más se admite H_0 y además la estadística de prueba W es igual a 0,943, que está en la región de aceptación del 95% : [0,9321: 1] y el tamaño del efecto observado KS-D es grande, 0,192, esto indica que la magnitud de la diferencia entre la distribución muestral y la distribución normal es grande, pero dado que la suposición nula no se puede rechazar, se puede ignorar el tamaño de este efecto.

Para el grupo 2 [G2 grupo control], con las siguientes respuestas correctas por aprendizaje (7,2,7,5,7,5,6,3,6,5,7,7,5,5,5,5,5,6,3,4,6,5,4,3,3,1,4,4,4,6,4) y un $\alpha=0.05$, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk y los resultados se presentan en la figura 30.

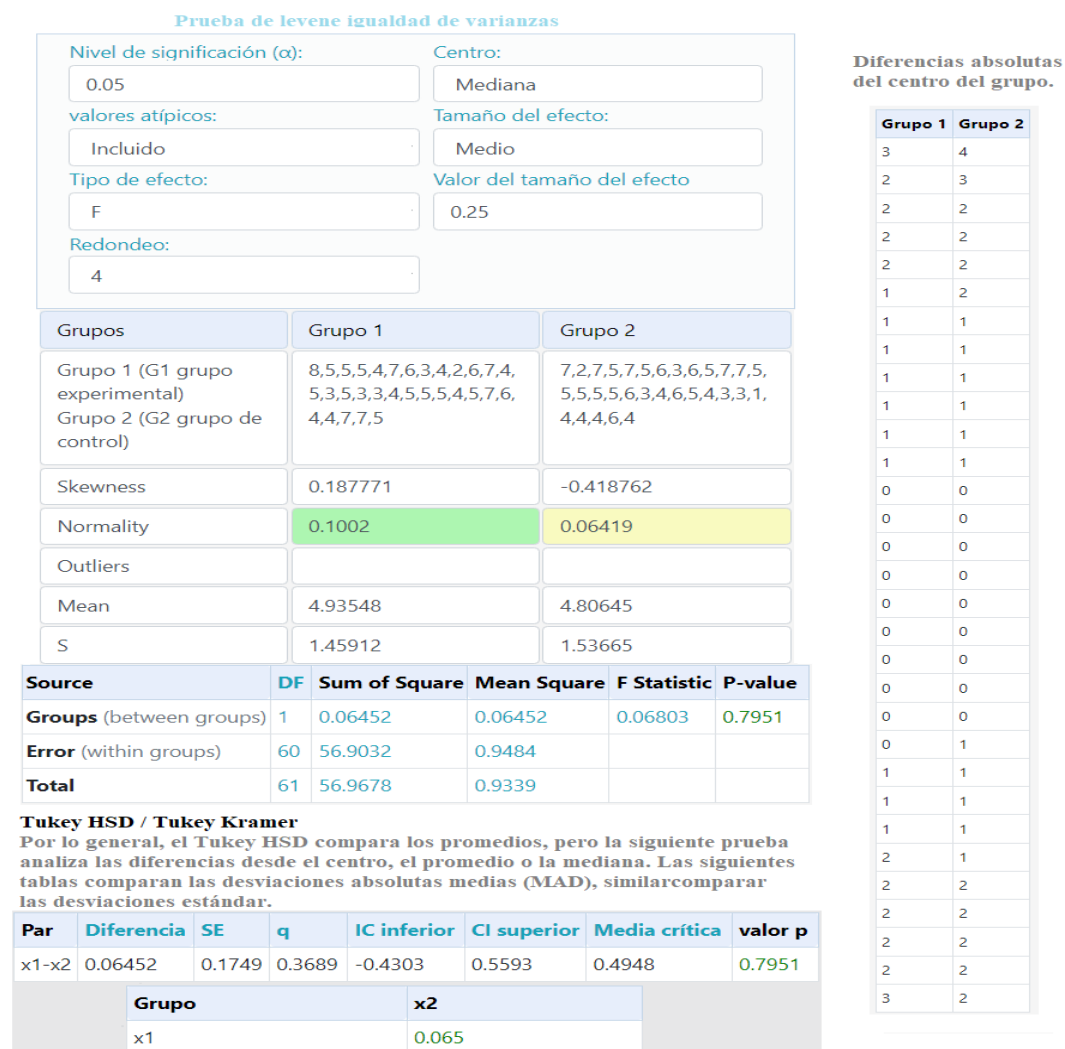
Figura 31. Prueba de Shapiro-Wilk aplicada el grupo de control con pretest



Como $n \leq 50$ se usaron las tablas de Shapiro-Wilk para calcular el valor p. En este caso H_0 hipótesis (dado que $p\text{-value} > \alpha$, aceptamos la H_0). Se supone que los datos se distribuyen normalmente. En otras palabras, la diferencia entre la muestra de datos y la distribución normal no es lo suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa. Un resultado no significativo no puede probar que H_0 sea correcto, solo que la suposición nula no puede rechazarse. Adicionalmente como el valor p es igual a 0.06419, $(P(x \leq 1.5205) = 0.9358)$. Significa que la probabilidad de error tipo I, rechazando una H_0 correcta, es demasiado alta 0,06419 (6,42%). Cuanto mayor es p, más se admite H_0 y además la estadística de prueba W es igual a 0.936, que está en la región de aceptación del 95% : [0.9321: 1] y el tamaño del efecto observado KS-D es medio, 0,163. Esto indica que la magnitud de la diferencia entre la distribución de la muestra y la distribución normal es media, pero dado que la suposición nula no se puede rechazar, se puede ignorar el tamaño de este efecto.

Adicionalmente se aplicó la prueba de Levene para calcular el supuesto de homogeneidad de varianzas para dos grupos con pretest, y los resultados obtenidos se aprecian en la figura 32.

Figura 32. Resultado de prueba de homocedasticidad aplicada a grupos con pretest



Teniendo en cuenta la prueba de Levene, usando la distribución F $df(1,60)$ (cola derecha), y atendiendo la Hipótesis H_0 , dado que $p\text{-valor} > \alpha$, se acepta H_0 . Se supone que los promedios de los dos grupos son iguales, en otras palabras, la diferencia entre las varianzas muestrales de los dos grupos no es suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa. Dado que el valor p es igual a 0,795125, $[p(x \leq F) = 0,204875]$, lo cual significa que si rechaza H_0 , la probabilidad de error de tipo 1 (rechazar una H_0 correcta) sería demasiado alta: 0,7951 (79,51 %). Cuanto mayor sea el valor p, más fuerte será H_0 . Como se puede observar la prueba del estadístico F es igual a 0,0680269, que está en la región de aceptación del 95 %: $[-\infty; 4,0012]$ y el tamaño del efecto observado f es pequeño (0,034). Eso indica que la magnitud de la diferencia

entre los promedios es pequeña y como η^2 es igual a 0.0011. Significa que el grupo explica el 0,1% de la varianza del promedio (similar a R^2 en la regresión lineal) y si se analizan los resultados de Tukey HSD / Tukey Kramer se observa que no hay diferencias significativas entre las varianzas de ningún par.

5.3. Resultados de la Implementación de la estrategia didáctica.

La implementación de la estrategia didáctica orientados por tres guías de aprendizaje, cinco rúbricas de evaluación presentadas dentro del formato de la estrategia didáctica y tres planes de ejecución temática uno para cada RETO, arrojó las valoraciones y nivel de competencia presentadas en la figura 33.

Figura 33. Resultados competencia específica en circuitos eléctricos

Módulo 4 (Agosto a septiembre del año 2022) - Resultado de competencia específica - Circuitos Eléctricos

Aprendiz	G1 experimental con pretest		G2 Control con pretest		G3 experimental sin pretest		G4 Control sin pretest	
A01	83%	Competente	77%	Competente	87%	Competente	75%	Competente
A02	83%	Competente	75%	Competente	93%	Competente	66%	Aún no Competente
A03	90%	Competente	80%	Competente	97%	Competente	75%	Competente
A04	93%	Competente	70%	Aún no Competente	87%	Competente	68%	Aún no Competente
A05	93%	Competente	63%	Aún no Competente	93%	Competente	67%	Aún no Competente
A06	90%	Competente	67%	Aún no Competente	87%	Competente	64%	Aún no Competente
A07	93%	Competente	83%	Competente	90%	Competente	77%	Competente
A08	97%	Competente	77%	Competente	87%	Competente	77%	Competente
A09	93%	Competente	75%	Competente	97%	Competente	65%	Aún no Competente
A10	90%	Competente	83%	Competente	93%	Competente	75%	Competente
A11	93%	Competente	75%	Competente	100%	Competente	75%	Competente
A12	97%	Competente	80%	Competente	87%	Competente	66%	Aún no Competente
A13	93%	Competente	83%	Competente	87%	Competente	77%	Competente
A14	90%	Competente	83%	Competente	90%	Competente	75%	Competente
A15	90%	Competente	80%	Competente	97%	Competente	75%	Competente
A16	93%	Competente	77%	Competente	97%	Competente	75%	Competente
A17	87%	Competente	80%	Competente	90%	Competente	75%	Competente
A18	93%	Competente	80%	Competente	90%	Competente	75%	Competente
A19	93%	Competente	70%	Aún no Competente	97%	Competente	70%	Aún no Competente
A20	83%	Competente	77%	Competente	87%	Competente	75%	Competente
A21	90%	Competente	70%	Aún no Competente	90%	Competente	69%	Aún no Competente
A22	97%	Competente	70%	Aún no Competente	87%	Competente	72%	Aún no Competente
A23	93%	Competente	77%	Competente	93%	Competente	75%	Competente
A24	90%	Competente	70%	Aún no Competente	97%	Competente	67%	Aún no Competente
A25	83%	Competente	60%	Aún no Competente	93%	Competente	75%	Competente
A26	93%	Competente	80%	Competente	93%	Competente	75%	Competente
A27	90%	Competente	83%	Competente	93%	Competente	77%	Competente
A28	87%	Competente	75%	Competente	93%	Competente	75%	Competente
A29	93%	Competente	80%	Competente	90%	Competente	77%	Competente
A30	90%	Competente	75%	Competente	87%	Competente	75%	Competente
A31	87%	Competente	83%	Competente	87%	Competente	75%	Competente

Nota. La imagen presenta los resultados de los aprendices en la competencia específica de circuitos eléctricos en los meses de agosto-septiembre del 2022.

Al analizar los resultados presentados en la figura 33 se puede concluir que todos los aprendices que participaron en el experimento como integrantes de los grupos experimentales los cuales se intervinieron con una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, logran un nivel competente para la competencia específica de circuitos

eléctricos, por el contrario los aprendices que participaron como grupos de control, en los cuales el instructor empleó la metodología tradicional, obtuvieron puntuaciones más bajas vinculadas a planes de mejoramiento para lograr superar las dificultades.

Es así como en el grupo G2 (grupo de control con pretest), 8 aprendices obtuvieron un nivel de competencia aún no competente y fueron vículas con planes de mejoramiento, y en el grupo G4 (grupo de control sin pretest), 10 aprendices obtuvieron un nivel de competencia aún no competente y fueron vículas con planes de mejoramiento. En la tabla 12 se puede apreciar un resumen de los resultados por grupo

Tabla 12. *Resultados de competencia específica en circuitos eléctricos*

Preguntas	G1 Grupo experimental con pretest	G2 Grupo control con pretest	G3 Grupo experimental sin pretest	G4 Grupo control sin pretest
Competentes	100%	76,67%	100%	70,00%
Aún no Competentes	0%	23,33%	0%	30,00%

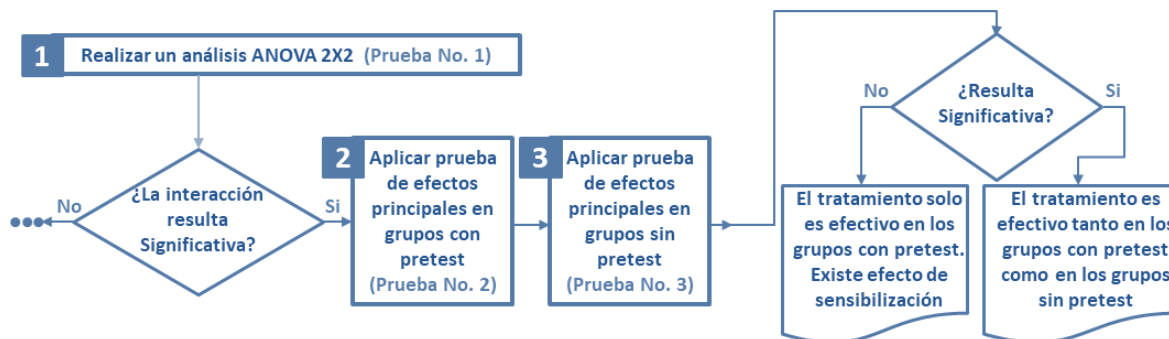
Nota. La tabla muestra los resultados de los aprendices en la competencia específica de circuitos eléctricos en los meses de agosto-septiembre del 2022.

Como se puede apreciar en la tabla 12, un 23.33% de los aprendices del grupo de control G2 (8 aprendices) reprobaron la competencia y se vincularon con planes de mejoramiento y el 30% de los aprendices del grupo de control G4 (10 aprendices) quedaron en un nivel Aún no competente y fueron vinculados con planes de mejoramiento para lograr superar las dificultades presentadas.

5.4. Resultados del diagnóstico posterior a la intervención

Después de aplicar el postest (anexo 6) a los dos grupos de control y a los dos grupos experimentales, se realizó el tratamiento estadístico de los datos para determinar si el tratamiento tiene un efecto o no sobre los grupos, para ello, se empleó la aproximación meta-analítica esquematizada por una secuencia de pasos condicionales propuestos por Braver y Braver (1988), y representados en la figura 34.

Figura 34. Tres pasos del análisis estadístico de grupos de Solomon



Nota. Adaptado de *Statistical treatment of the Solomon four-group design: A meta-analytic approach*, Braver y Braver (1988). La imagen representa los tres primeros pasos para realizar el análisis estadístico de los cuatro grupos de Solomon.

Como se puede observar en la figura 32 lo primero que se debe realizar es un análisis ANOVA 2x2, y comprobar la existencia de significancia estadística en el pretest versus el tratamiento, y si existe significancia, se realiza un análisis de efectos principales (ANOVA) con los grupos que recibieron pretest y otro análisis con los grupos a los cuales no se les aplicó el pretest.

Partiendo del análisis ANOVA 2x2 ajustado a las premisas de un diseño bifactorial, totalmente aleatorizado, de efectos fijos y equilibrado.

Variable respuesta: Nivel de competencia específica en circuitos eléctricos.

Primer factor: Tipo de grupo con dos niveles (grupo experimental y grupo de control). Este es un factor de efectos fijos puesto que los niveles concretos que se van a utilizar ya están definidos.

Segundo factor: Prueba diagnóstica inicial con dos niveles (con pretest y sin pretest). Este es un factor de efectos fijos puesto que los niveles concretos que se van a utilizar ya están definidos.

Modelo equilibrado: Cada uno de los niveles del factor tienen el mismo número de observaciones.

Tamaño del experimento: Número total de observaciones (124 unidades experimentales, distribuidas en cuatro grupos con 31 unidades experimentales cada uno).

Para realizar el análisis estadístico de datos se emplea la calculadora ANOVA programada en Restudio, y los resultados se presentan en la figura 35.

Figura 35. Análisis ANOVA 2x2



Nota. Resultados obtenidos empleando análisis ANOVA en Restudio. La imagen representa el detalle del análisis ANOVA de los cuatro grupos de Solomon definidos en este proyecto investigativo.

Partiendo de la figura 33, se podría realizar la siguiente interpretación de la prueba fija llevada a cabo empleando la distribución F (cola derecha):

Para el factor – A (con pretest y sin pretest), con relación a la hipótesis H_0 (No existe diferencia entre los promedios de los grupos) como el valor $p < \alpha$, se rechaza H_0 . Con lo cual la hipótesis alternativa cobra vigencia indicando que algunos de los promedios de los grupos se consideran desiguales. O lo que es igual, la diferencia entre los promedios de algunos grupos es lo suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa.

Adicionalmente si se observa el valor p es igual a 0.004164 , $(P(x \leq 8.5347) = 0.9958)$. Esto significa que la probabilidad de error de tipo I (rechazar una hipótesis nula H_0 correcta) es pequeña: 0,004164 (0,42%). Cuanto más pequeño es el valor p, más admite la hipótesis alternativa H_1 .

Asimismo el estadístico de prueba F_A es igual a 8.5347, que no está en la región de aceptación del 95 % : $[-\infty : 3.9201]$, y el tamaño del efecto observado η^2 es medio, 0,066. Lo cual indica que la magnitud de la diferencia entre la media es media.

Para el factor – B (grupos experimentales y grupos de control), con relación a la hipótesis H_0 (No existe diferencia entre los promedios de los grupos) como el valor $p < \alpha$, se rechaza H_0 . Con lo cual la hipótesis alternativa cobra vigencia indicando que algunos de los promedios de los grupos se consideran desiguales. O lo que es igual, la diferencia entre los promedios de algunos grupos es lo suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa.

Además mirando detalladamente el valor p es igual a $(P(x \leq 1144.0334) = 1)$. Indicando que la probabilidad de error tipo I (rechazar una H_0 correcta) es pequeña: 0 (0%). Cuanto más pequeño es el valor p, más se admite la hipótesis alternativa H_1 .

De la misma manera, la estadística de prueba F_A es igual a 1144.0334 , que no está en la región de aceptación del 95 % : $[-\infty : 3.9201]$, y el tamaño del efecto observado η^2 es grande, 0,91. Esto indica que la magnitud de la diferencia entre el promedio es grande.

Finalmente para la interacción AB, con referencia a la hipótesis H_0 (No existe diferencia entre los promedios de los grupos) como el valor $p < \alpha$, se rechaza H_0 . Indicando que se adopta la hipótesis H_1 (algunos de los promedios de los grupos se consideran desiguales). Denotando que la diferencia entre los promedios de algunos grupos es lo suficientemente grande como para ser estadísticamente significativa.

Desde luego si se mira p es igual a 0,0003262 , ($P(x \leq 13,6935) = 0,9997$). Significando que la probabilidad de error de tipo I (rechazar una H_0 siendo correcta) es pequeña: 0,0003262 (0,033%).

En el mismo sentido observando el estadístico de prueba F_A es igual a 13.6935, que no está en la región de aceptación del 95 % : $[-\infty : 3.9201]$, y el tamaño del efecto observado η^2 es medio, 0,1. Representando que la magnitud de la diferencia entre la media es media.

Sumado a lo anterior se puede indicar:

- El método de detección de valores atípicos empleado por la herramienta es Tukey Fence, con un $k=1,5$, y en su resultado se indica que los residuos no contienen valores atípicos. Pero cabe resaltar que la prueba ANOVA de dos vías es robusta debido a la presencia de valores atípicos.
- Con relación al supuesto de normalidad se comprobó con base en la prueba de Shapiro-Wilk con un $(\alpha=0,05)$, suponiendo que los residuos no siguen una distribución normal (el valor p es 0,007496). Pero la prueba se considera robusta para una violación moderada del supuesto de normalidad.
- Para la potencia de prueba en el Factor – A, el poder de prueba a priori es fuerte 0.9998.
- Para la potencia de prueba para el Factor – B, el poder de prueba a priori es fuerte 0.9998
- Para la potencia de prueba de interacción, el poder de prueba a priori es fuerte 0.9998.

Cabe destacar que en análisis gráfico presentado en la figura 33, se observa que los grupos experimentales alcanzaron promedios superiores a los grupos de control y de igual manera se puede apreciar que la dispersión de las puntuaciones en el grupo de control con pretest es superior al del grupo de control sin pretes, lo cual probablemente obedece al efecto de sensibilización causado por el pretest en algunos aprendices de este grupo de control. Con relación a los grupos experimentales no se aprecia este fenómeno. Para apoyar el análisis gráfico de la figura 33 se calcularon algunos estadísticos presentados en la figura 36.

Figura 36. Análisis descriptivo de los factores del ANOVA 2x2

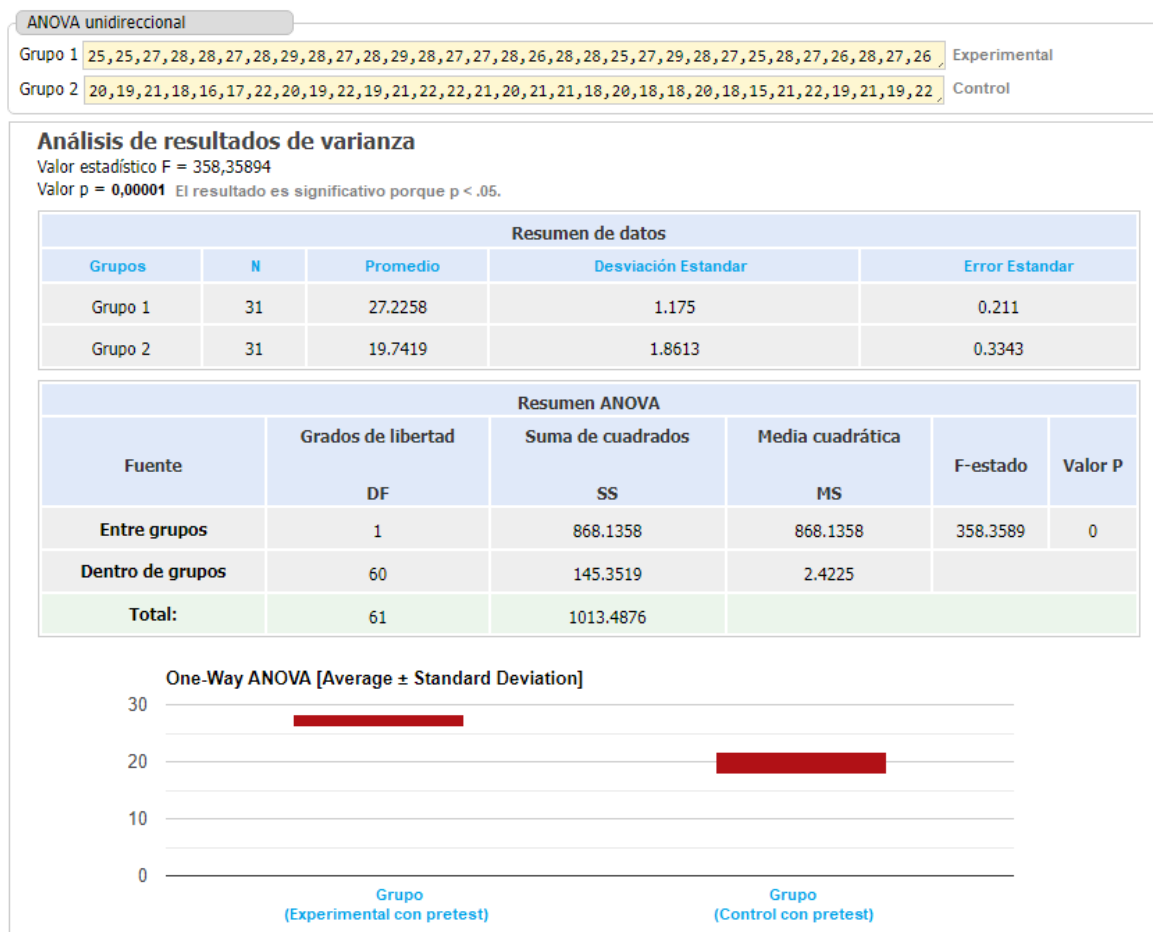
Contar			
Var A \ Var B	Grupos Experimentales	Grupos de Control	Total
Con pretest	31	31	62
Sin pretest	31	31	62
Total	62	62	124
Promedio			
Var A \ Var B	Grupos Experimentales	Grupos de Control	Total
Con pretest	27.2258	19.7419	23.4839
Sin pretest	27.4194	18.0968	22.7581
Total	27.3226	18.9194	23.121
Variance			
Var A \ Var B	Grupos Experimentales	Grupos de Control	Total
Con pretest	1.3806	3.4645	16.6145
Sin pretest	1.5183	1.2903	23.4651
Total	1.4352	3.0262	20.0096
Intervalo de confianza medio (CL:0,95)			
Var A \ Var B	Grupos Experimentales	Grupos de Control	Total
Con pretest	[24.9603,29.4913]	[16.1531,23.3307]	[15.5596,31.4082]
Sin pretest	[25.0436,29.7951]	[15.9066,20.2869]	[13.3407,32.1754]
Total	[24.9935,29.6516]	[15.5374,22.3013]	[14.3891,31.8529]

Nota. Resultados obtenidos empleando análisis descriptivo con Restudio. La imagen representa el detalle del análisis descriptivo de los cuatro grupos de Solomon definidos en este proyecto investigativo.

Como se puede observar en la figura 34, se corrobora el análisis gráfico presentado en la figura 33, indicando que varianza absoluta de grupo experimentales es mínima 1,3806 frente a 1,5183 es decir 0,1377, pero la varianza absoluta de los grupos de control con pretest es de 3,4645 frente a la varianza del grupo de control sin pretest que fue de 1,2903, en otras palabras una diferencia de 2,1742 la cual podría obedecer al efecto de sensibilización de pretest en algunos aprendices. Del mismo modo el promedio general de preguntas respondidas de forma correcta en los grupos experimentales fue de 27,3226 de las 30 preguntas planteadas, a diferencia de los grupos de control los cuales alcanzaron un promedio de 18,9194 de las 30 preguntas planteadas, estas cifras representan una diferencia de 8,4032.

Después de realizar el ANOVA 2x2, se continuó con el análisis ANOVA de los grupos con pretest cuyos resultados se muestran en la figura 37.

Figura 37. Análisis ANOVA de grupos con pretest



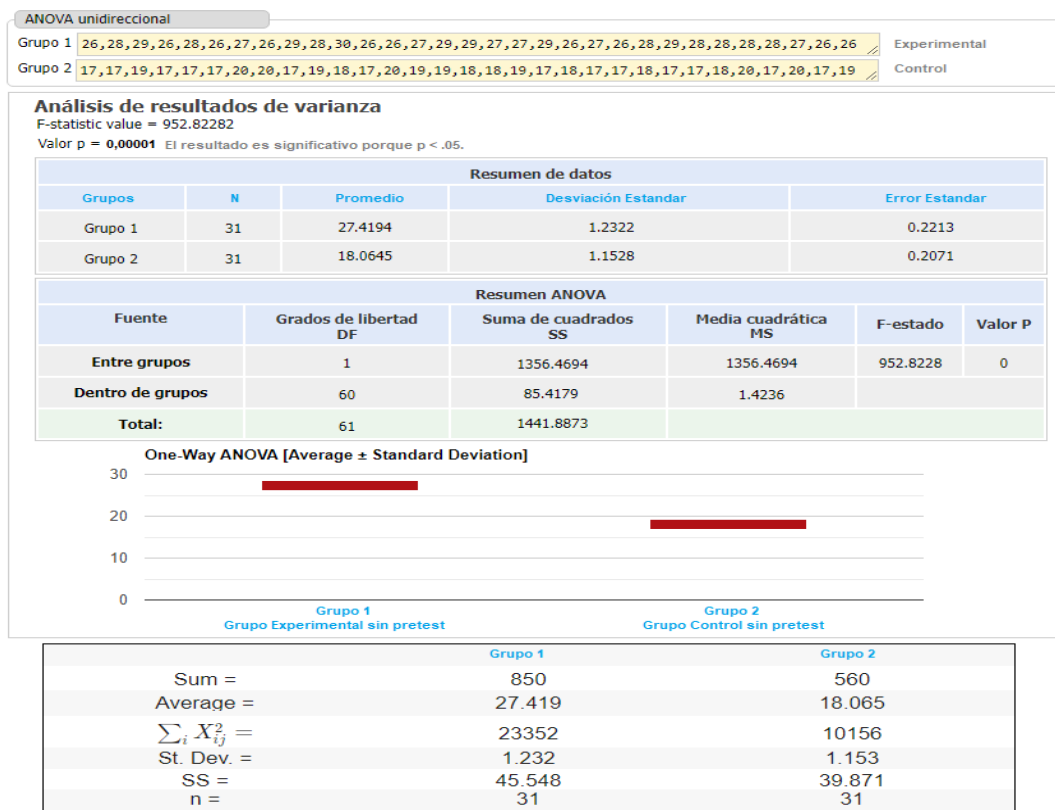
	Grupo 1	Grupo 2
Sum =	844	612
Average =	27.226	19.742
$\sum_i X_{ij}^2 =$	23020	12186
St. Dev. =	1.175	1.861
SS =	41.419	103.935
n =	31	31

Nota. Resultados obtenidos empleando la calculadora de análisis ANOVA con Restudio. La imagen representa el detalle del ANOVA del postest de los dos grupos de Solomon a los cuales se les aplicó el pretest.

Se probaron la hipótesis nula $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu$ y la hipótesis alternativa H_a : No todos los promedios son iguales. Las hipótesis anteriores se probaron utilizando una relación F para ANOVA de una vía con nivel de significancia es $\alpha=0.05$, y los grados de libertad son $df_1 = 1$ y $df_2 = 1$, por lo tanto, la región de rechazo para esta prueba F es $R = \{F: F > 4.001\}$.

La estadísticas de prueba $F=358.351 > F_c = 4.001$, se concluye que la hipótesis nula es rechazada. Por lo tanto H_0 es rechazada puesto que no hay suficiente evidencia para afirmar que todas las medias son iguales, en el nivel de significancia $\alpha=0.05$, adoptando en este caso la hipótesis alternativa H_a . Después de determinado el nivel de significancia de los dos grupos con pretest, se continuó con el análisis ANOVA de los grupos sin pretest cuyos resultados se muestran en la figura 38.

Figura 38. Análisis ANOVA de grupos sin pretest



Nota. Resultados obtenidos empleando la calculadora de análisis ANOVA con Restudio. La imagen representa el detalle del ANOVA del postest de los dos grupos de Solomon a los cuales se les aplicó el pretest.

Se probaron la hipótesis nula $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu$ y la hipótesis alternativa H_a : No todos los promedios son iguales. Las hipótesis anteriores se probaron utilizando una relación F para ANOVA de una vía con nivel de significancia es $\alpha=0.05$, y los grados de libertad son $df_1 = 1$ y $df_2 = 1$, por lo tanto, la región de rechazo para esta prueba F es $R=\{F:F>4.001\}$.

La estadísticas de prueba $F=952.8228.351 > F_c = 4.001$, se concluye que la hipótesis nula es rechazada. Por lo tanto H_0 es rechazada puesto que no hay suficiente evidencia para afirmar que todas las medias son iguales, en el nivel de significancia $\alpha=0.05$, adoptando en este caso la hipótesis alternativa H_a .

Teniendo los resultados de las tres pruebas ANOVA 2X2, ANOVA de grupos con pretest y ANOVA de grupos sin pretest, y cumpliendo las condiciones estipuladas en el paso a paso condicional propuestos por Braver y Braver (1988), y representados en la figura 32, se concluye que la propuesta de intervención con una estrategia didáctica fundamentada en simuladores es efectiva tanto en los grupos con pretest como en los grupos sin pretest.

Puntualizando los resultados obtenidos en esta investigación, se podría afirmar que la intervención tiene un impacto muy significativo como se logró constatar con el valor obtenido para p, en cada una de los análisis de las pruebas ANOVA 2x2, ANOVA para grupos con pretest y ANOVA para grupos sin pretest. Estos resultados están en concordancia con lo obtenido por N. Aoude (2015), Zurita (2015), Cabrero-Almenara et. al (2016, págs. 353-372), Pontes (2017, págs. 4371-4377), Durán (2019), Pérez et. al (2022), Blázquez (2022), Dederlé et. al (2015, págs. 54-60), Calderón Vargas (2016), Rojas y Gutiérrez (2020), Pérez (2020), Barrera (2021), Rodríguez et. al (2021, págs. 219-237), quienes en sus proyectos investigativos obtuvieron mejoras de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje, cuando emplearon los simuladores como recursos didácticos.

Cabe resaltar que que el primer objetivo específico se abordó mediante los resultado del diagnóstico histórico de las pruebas diagnósticas internas, los resultados históricos de los módulo de circuitos eléctricos, los resultados de los análisis de algunos portafolios de los aprendices y los resultados de la prueba pilotó, en ellos se logró concretar la falta de una estrategia didáctica favorecida por recursos apropiados para lograr mejorar los resultados en el nivel de competencia relacionada con circuitos eléctricos.

La existencia de grupos grandes de aprendices sujetos de planes de mejora, es un indicador irrefutable de los inconvenientes presentados en la aprobación de la competencia específica de circuitos eléctricos.

El marco referencial y los resultados del de la encuesta diagnóstica aplicada al grupo piloto, y los resultados del prototipo de pretest como prueba diagnóstica aplicada también al grupo piloto, suministraron los insumos necesarios para lograr consolidar el objetivo específico número dos, en el cual se proyectaba diseñar la estrategia de intervención. Con estos resultados se perfeccionó el diseño de los instrumentos finales, los cuales se sometieron a juicio de expertos para dar peso al proceso investigativo.

Los resultados de las pruebas ANOVA, dieron los derroteros para abordar los objetivos específicos número tres y número cuatro, implementar la intervención diseñada y evaluar el nivel de impacto de dicha implementación.

Con lo anteriormente expuesto, queda claro el abordaje de los objetivos específicos y desde luego el objetivo general desde la perspectiva de los resultados del proyecto investigativo. Adicionalmente los niveles de significancia de los resultado obtenidos permitieron adoptar la hipótesis propuesta, en la cual se indicaba que el logro de la competencia específica relacionada con los circuitos eléctricos, por parte de los aprendices de programas técnicos laborales del Instituto Triángulo, es impactado de forma significativa, con la implementación de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores.

Ahora bien en este punto es necesario discutir algunos aspectos de gran importancia respecto al impacto de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores en el logro de competencias específicas, y estos están relacionados con el desafío experimental utilizado en este estudio. En primer lugar, el diseño implementado implica que los instructores sean seleccionados de un grupo que posea altos conocimientos en manejo de estrategias didácticas y simuladores, de poco sirve una estrategia didáctica bien estructurada si al frente de ella no existe un instructor experto en su implementación. Por lo tanto, los resultados obtenidos fueron herencia de un conjunto de factores pensados para una efectiva implementación de la propuesta de intervención. Por ello junto al perfil del instructor, están serie de prerrequisito del módulo de circuitos eléctricos, por ejemplo en la institución los aprendices deben cursar antes el módulo de ofimática, lo cual permite garantizar el manejo adecuado de los dispositivos digitales. Sumado a lo anterior la institución debe contar con computadora para cada uno de los aprendices y un

ambiente adecuado para la ejecución de la estrategia didáctica. Entonces, los resultados obtenidos asumen que estas condiciones sean garantizadas para evitar variables intervinientes que afecten sustancialmente la relación de causalidad entre la estrategia didáctica fundamentada en simuladores y las competencias específicas en circuitos eléctricos.

Adicionalmente en relación con la pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de aplicar una estrategia didáctica fundamentada en simuladores, en los resultados de la competencia específica de circuitos eléctricos, en los aprendices de programas técnicos laborales del Instituto Triángulo, módulo agosto/septiembre del año 2022 en la ciudad de Bogotá?. La pesquisa de los resultados no permiten asegurar que la la variable dependiente e independiente mantienen una relación de causalidad dadas las altas significancia de los resultados obtenidos con los análisis ANOVA.

Por último y como objeto de una futura investigación se podría analizar el método y si es el caso fortalecerlo para lograr generalizar los resultados en otras instituciones educativas o en una población mayor, cobijando posiblemente otros aspectos que no se tuvieron en cuenta o no fueron considerados en esta tarea investigativa.

5.5. Resultados de la observación sistemática

Después de recoger y tabular los datos obtenidos con la aplicación de la lista de cotejo para observación sistemática, mediante la cual se evaluó la ejecución del proceso formativo con la implementación de dos metodologías aplicadas: metodología tradicional para los grupos de control y metodología basada en la aplicación de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores para los grupos experimentales, se procedió a generar los resultados que se muestran en la figura 39. De dichos hallazgos se puede asegurar que en los grupos experimental para las 20 sesiones formativas observadas en cada una de ellas los indicadores fueron validados como cumplidos, obteniendo las máximas puntuaciones de 240 puntos (100%), mientras que en los grupos de control alcanzaron 73 puntos (30,42%) y 75 puntos (31,25%) respectivamente. Con lo cual se aprecia un mejor desempeño de los instructores con el uso de una estrategia didáctica fundamentada en simuladores

Figura 39. Evaluación del proceso formativo – lista de cotejo

Indicador	Grupo Experimental 1	Grupo control 1	Grupo Experimental 2	Grupo control 2
I01. El instructor técnico presenta las competencias específicas (CE) y los resultados de aprendizaje específicos (RAE) vinculados con la sesión.	20	6	20	7
I02. El instructor técnico presenta: el plan general del módulo, contenidos generales del módulo, cronograma de contenidos, los ambiente de aprendizaje y el fin de su uso.	20	8	20	9
I03. Se percibe que los aprendices identifican claramente la intencionalidad del instructor, los objetivos planteados y los aprendizajes proyectados.	20	3	20	4
I04. El instructor técnico realiza actividades para el momento de inicio de sesión, desarrollo y cierre de sesión.	20	6	20	6
I05. El instructor técnico presenta el plan de distribución de tiempos de cada una de las actividades de las sesiones	20	4	20	4
I06. El instructor técnico emplea diferentes recursos didácticos en el desarrollo de las sesiones	20	15	20	17
I07. Los aprendices se ven motivados durante el desarrollo del proceso formativo con su instructor técnico?	20	8	20	6
I08. El instructor técnico emplea simuladores virtuales de manera planificada, intencionada y proyectiva para promover la práctica y el logro de los resultados de aprendizaje específicos (RAE)	20	0	20	0
I09. El instructor técnico planea diferentes estrategias metodológicas que le permiten al aprendiz interactuar entre teoría y práctica para fortalecer su nivel de competitividad	20	0	20	0
I10. El instructor técnico emplea estrategias de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa enfocadas en los RAE y la CE	20	5	20	3
I11. El instructor técnico suministra bibliografía pertinente que permite apoyar el desarrollo de las sesiones	20	8	20	12
I12. El instructor técnico suministra actividades para ser desarrolladas de forma voluntaria y autónoma por los aprendices	20	10	20	7
TOTALES GENERALES	240	73	240	75
% SOBRE EL TOTAL MÁXIMO DE PUNTOS (240)	100%	30,42%	100%	31,25%

Nota. Resultados de la evaluación de proceso formativo mediante la aplicación del instrumento lista de cotejo, perteneciente a la técnica observación sistemática. En la figura se puede observar la tabulación de los resultados obtenidos.

Capítulo 6. Conclusiones

De acuerdo con la hipótesis planteada para este estudio, se pudo concluir que:

El diseño y uso de una estrategia didáctica si impacta los procesos de enseñanza aprendizaje. En primer lugar se reconoce que la estrategia didáctica fundamentada en simuladores se convierte en una herramienta poderosa para el docente, permitiendo direccionar sus procesos enseñanza de manera planificada, intencional, ordenada, secuencial, proyectiva, eficiente y necesaria dentro la formación técnica laboral. En segundo lugar, es un recurso valioso para el aprendiz, puesto que identifica claramente la intencionalidad del instructor, los resultados de aprendizaje planteados y los aprendizajes proyectados, permitiéndole interactuar entre teoría y práctica e incrementar su nivel de competitividad.

La estrategia didáctica permitió fomentar la participación activa de los aprendices involucrándolos activamente y manteniendo su interés en el proceso de aprendizaje.

La estrategia didácticas permitió una mayor flexibilidad en el aula promoviendo el trabajo colaborativo.

Las competencias se convierten en la razón de ser de los procesos de enseñanza aprendizaje y exigen la participación de la práctica dentro de las mismas para alcanzar los niveles requeridos.

En este sentido, la hipótesis propuesta para este estudio se validó satisfactoriamente, puesto que el diseño e implementación de la estrategia didáctica fundamentada en simuladores, permitió impactar significativamente, promoviendo el logro de los resultados de aprendizaje y con ello alcanzar la competencia específica de circuitos eléctricos.

Con la ayuda del análisis cuantitativo, se evidenció que los grupos experimentales intervenidos con la estrategia didáctica fundamentada en simuladores, obtuvieron mejores resultados en el postest y en los resultados de módulo de circuitos eléctricos cursado, en contraste con los grupos de control que desarrollaron su proceso formativo empleando la metodología de aprendizaje tradicional. Un resultado digno de resaltar en este aspecto, es que en los grupos experimentales no se generaron planes de mejoramiento, en tanto que en los grupos de control, 8 y 10 aprendices respectivamente fueron valorados con un nivel aún no competente y se asociaron con planes de mejora para lograr superar las dificultades presentadas. Esto permite inferir que el nivel de competencia fue mayor en los grupos experimentales, corroborando la

causalidad puesto que se obtuvo un nivel de significancia favorable para contrastar la hipótesis de investigación.

La implementación de los diferentes retos propuestos en la ruta didáctica permitió que los aprendices percibieran procesos de enseñanza-aprendizaje mejor estructurados y más dinámicos, favoreciendo con ello los resultados obtenidos en la competencia específica.

El desarrollo de esta tarea investigativa se convierte en un aporte valioso a la problemática abordada por N. Aoude (2015), Zurita (2015), Cabrero-Almenara et. al (2016, págs. 353-372), Pontes (2017, págs. 4371-4377), Durán (2019), Pérez et. al (2022), Blázquez (2022), Dederlé et. al (2015, págs. 54-60), Calderón Vargas (2016), Rojas y Gutiérrez (2020), Pérez (2020), Barrera (2021), y Rodríguez et. al (2021, págs. 219-237), quienes en sus proyectos investigativos intervienen en la disminución en los resultados de aprendizaje desde dimensiones similares, y proponen a los simuladores como recursos didácticos fundamentados en los procesos de enseñanza-aprendizaje de conceptos, principios y leyes relacionadas con la electricidad y los circuitos eléctricos.

La estrategia didáctica representa una herramienta de valor para promover el logro de la competencia específica de circuitos eléctricos, beneficiando con ello a la comunidad educativa.

La metodología abordada contribuirá al desarrollo de procesos investigativos enfocados a solucionar problemas similares

Los resultados obtenidos en este trabajo investigativo, podrían generar nuevas oportunidad de investigación tendiente a desarrollar un software que involucre algoritmos de inteligencia artificial para personalizar las necesidades formativas de cada uno de los aprendices.

Referencias

- Acuerdo 02 de 2020, 02 (Consejo Nacional de Educación Superior - CESU 1 de julio de 2020).
- Agencia Nacional de evaluación de la calidad y acreditación. (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje versión 1.0*. Madrid: Cyan, Proyectos Editoriales, S.A.
- Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (2007). *Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora* (7 ed.). Bilbao: Mensajero.
- Ambar Reyes, Z. (2020). La importancia de la energía eléctrica en la actualidad. *Silicon Technology*, 1-4.
- Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Angulo, J., & Blanco, N. (1994). *Teoría y desarrollo del curriculum*. Málaga: Aljibe.
- Antúnez Coca, J., Mercaderes Ferrer, M., Fong Estopiñan, A., Pérez Rodríguez, B., & Carrión Cabrera, P. Á. (2015). Estrategia didáctica para la formación científica de los estudiantes de tecnología de la salud. *MEDISAN*, 19(11), 1408-1420.
- Arenas Sicard, G. (2008). *Electricidad y magnetismo*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas: Episteme.
- Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista Cognoscitivo*. Ciudad de México: Trillas S. A.
- Ballesteros Ballesteros, V., Torres Gutiérrez, A., & Gallego Torres, A. Resultados de aprendizaje en educación superior. *Resultados de aprendizaje en educación superior*. Fundación Universitaria los Libertadores, Bogotá.
- Barrantes Echavarría, R. (2014). *Investigación, Un camino al conocimiento, Un Enfoque Cualitativo, Cuantitativo y Mixto*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Barrera Casas, J. C. (2017). *Propuesta de implementación de una secuencia didáctica apoyada en laboratorios presenciales y simuladores virtuales para el trabajo del movimiento parabólico con estudiantes de grado décimo*. Bogotá.

- Barrera, Q. Y. (2021). *Mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes de los grados undécimo, en la temática de circuitos eléctricos básicos, con el uso de los simuladores*. Yopal.
- Blázquez Merino, M. P. (2022). *Diseño y evaluación de experiencias didácticas con el laboratorio VISIR mediante la taxonomía del modelo cognitivo-motor en Educación Secundaria*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (España). Escuela Internacional de Doctorado. Programa de Doctorado en Tecnologías Industriales.
- Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1971). *Taxonomía de los objetivos de la educación: La clasificación de las metas educacionales* (Cuarta ed.). Buenos Aires: El Ateneo.
- Braver, M., & Braver, S. (1988). Statistical treatment of the Solomon four-group design: A meta-analytic approach. *Psychological Bulletin*, 150-154.
- Buban, P., & Schmitt, M. (1983). *Electricidad y electrónica básicas. Conceptos y aplicaciones*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Bunge, M. (2004). *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. Mexico: Siglo veintiuno editores.
- Cabero-Almenara, J., & Costas, J. (2016). La utilización de los simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma Social*, 344-372.
- Cabezas Mejía, E. D., Andrade Naranjo, D., & Torres Santamaría, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación*. San Juan Bautista de Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Calderón Vargas, C. E. (2016). *Enseñanza de la Ley de Ohm y su aplicación de los circuitos eléctricos en el grado 11 de la Institución Educativa "Ismael Perdomo Borrero"*. Manizales.
- Candelario Dorta, O. (2020). *Concepción didáctica del empleo de software simuladores en la concepción de tareas de física en la formación inicial de profesores de física*. Santa Clara.
- Cantoni Rabolini, N. (2009). Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*.

- Carriazo Díaz, C., Pérez Reyes, M., & Gaviria Bustamante, K. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(Esp.3), 87-95.
- Ceferino Villalobos, N. Y., & García Negrete, V. L. (2016). *Desarrollo de competencias básicas en el manejo de circuitos eléctricos mediado por blended learning a través de la metodología del aprendizaje basado en problemas*. Bogotá.
- Centro de Formación Técnica, Instituto Profesional y Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2017). *Manual de estrategias didácticas: orientaciones para su selección*. Santiago: INACAP.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: AIQUE Grupo Editor.
- Consejo Nacional de Educación Superior (CESU). (2020). *Modelo de acreditación de alta calidad*. Bogotá: Ministerio de Educación República de Colombia.
- Crespo, I. (2020). *Una selva de sinapsis. Lo que escondes en tu cerebro*. Buenos Aires: Paidós.
- Crosby, P. (1995). *Hablemos de calidad*. Nueva York: Mcgraw-Hill.
- Cruz-Garriz, D., Chamizo, J. A., & Carriz, A. (2009). *Estructura atómica con un enfoque químico*. Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.
- D'Addario, M. (2018). *Manual de electricidad básica*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- De Guzmán, M., & Gil Pérez, D. (2001). *La enseñanza de las ciencias y la matemática* (1 ed.). Madrid: Editorial Popular.
- Dederlé Caballero, R., Pérez Villareal, E., Lora Castro, S., Peña Arrieta, C., & Charris Chiquillo, F. (22 de diciembre de 2015). *Praxis*. Recuperado el 28 de Agosto de 2022, de <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/1553>
- Duarte Báez, V. J. (2019). *Estrategia didáctica mediada por Crocodile clip para mejorar el aprendizaje de la ley de ohm en programas técnicos en Sistemas*. Bogotá: Fundación Universitaria los Libertadores .
- Durán Martín, D. (2019). *Actitud de los estudiantes hacia la física con la implementación del uso de simuladores de fenómenos físicos en clases*. Tesis, Montemorelos.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias. *Tendencias Pedagógicas*, 222-227.

- Ferreiro Gravie, R. (2012). *Cómo ser mejor maestro: El método ELI*. Ciudad de México: Trillas SA.
- Freire, P. (2004). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Sao Paulo: Paz e Terra S.A.
- Frigerio, G., Poggi, M., & Tiramonti, G. (1992). *Las instituciones educativas Cara y Ceca: Elementos para su comprensión*. Buenos Aires: Troquevel educación.
- Fundación Universitaria Los Libertadores. (01 de 01 de 2022). *Fundación Universitaria Los Libertadores*. Recuperado el 05 de 04 de 2022, de <https://www.ulibertadores.edu.co/investigacion/lineas-investigacion/>
- García Pérez, J., Frías Navarro, D., & Llobell, J. (1999). Potencia estadística del diseño de Solomon. *Psicothema*, 431-436.
- González Peñafiel, A., Bravo Zúñiga, B., & Ortiz González, M. D. (2018). El aprendizaje basado en simulación y el aporte de las teorías educativas. *Espacios*, 37-48.
- Hernández Mendoza, S. L., & Ávila, D. D. (1 de abril de 2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *UAEH*, 9(17), 51.
- Hernandez Nieto, R. (2012). *Instrumentos de Recolección de Datos en Ciencias Sociales y Ciencias Biomédicas*. Mérida: Universidad de los Andes.
- Hernández Rojas, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. México D.F: Paidós Mexicana S.A.
- Hernández Sampierí, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- ICFES. (14 de noviembre de 2015). *Resultados: ICFES*. Recuperado el 5 de Junio de 2022, de <https://resultados.icfes.gov.co/>
- ICFES. (15 de enero de 2021). *Resultados: ICFES*. Recuperado el 5 de Junio de 2022, de <https://resultados.icfes.gov.co/>
- ICFES. (22 de enero de 2022). *Icfes Interactivo*. Recuperado el 18 de Marzo de 2022, de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/>
- Incháustegui Arias, J. L. (2018). *La base teórica de las competencias en educación*. Chiapas: Universidad Autónoma de Chiapas.

- Instituto Triángulo. (2020). *Guía Electricidad Básica*. Bogotá: Instituto Triángulo.
- Jiménez González, A., & Robles Zepeda, F. J. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza. *EDUCATECONCIENCIA*, 106-113.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Krathwohl, D. R., & Anderson, L. W. (2001). *A taxonomy for Learning, Teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Amis E. Burvikovs.
- Lahera Claramonte, J. (2010). *De la Teoría Atómica a la Física Cuántica. Bohr*. Madrid: Nivola Libros Y Ediciones, S.L.
- Lavilla Cerdán, L. (2011). La Evaluación. *Pedagogía Magna*, 303-310.
- Lavilla Cerdán, L. (2011). La Evaluación. *Pedagogiamagna*, 304.
- López Collazo, Z. S., & Pérez Martínez, M. (2020). Empleo del simulador Edison como herramienta didáctica para el aprendizaje de los circuitos eléctricos. *Tecnología Educativa*, 58-66.
- López Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- López Rúa, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 145-166.
- Mark, D., Mark, Á., & Mark, A. (2009). *Solving Everyday Problems with the Scientific Method: Thinking Like a Scientist*. New Jersey: World Scientific Publishing Company.
- Meneses Cardona, Ó. (2017). *Construcción e implementación de un entorno Tri-Lab para fomentar el aprendizaje de conceptos de física básica*. Medellín.
- Ministerio de Educación Nacional - República de Colombia. (s.f). *Articulación de la Educación con el Mundo Productivo - Competencias Laborales Generales*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Bogotá: Panamericana Formas E Impresos S.A.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2003). *Manual de la evaluación de desempeño*. Bogotá: MEN.

- Moon, J. Linking Levels, Learning Outcomes and Assessment. *Bologna Seminar on Using Learning Outcomes Edinburgh*. Bologna Seminar, Edinburgh.
- Mora Teruel, F. (2018). *Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Moreno Herrero, I. La utilización de medios y recursos didácticos en el aula. *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- N. Aoude, M. F. (2015). *The Impact of Integrating Computer Simulations On The Achievement of Grade 11 Emirati Students In Uniform Circular Motion*. Al Ain.
- Ochoa Sierra, L., & Moya Pardo, C. (2019). La evaluación docente universitaria: *Folios*, 41-60.
- Parra Castrillón, E. (2005). Formación por competencias: una decisión para tomar dentro de posturas encontradas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 5.
- Parra, R. A. (2017). *Laboratorios virtuales vs. Laboratorios reales*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Pérez Martínez, M., Ramos Guardarrama, J., Rodríguez Valdés, J., Santos Baranda, J., & López Collazo, Z. (2022). La simulación como método para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los circuitos eléctricos. *Referencia Pedagógica.*, 157-172.
- Pérez Rodríguez, Y. (1995). *Manual práctico de apoyo docente*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey.
- Pérez Rojas, J. E. (2020). *Contraste entre Diseño Instruccional basado en el uso de TIC y Aprendizaje Activo para la comprensión de la ley de Ohm*. Bogotá.
- Pontes Pedrajas, A. (2017). El uso de simulaciones interactivas para comprender el modelo de corriente eléctrica. *Enseñanza de las ciencias*, 4371-4377.
- Proenergía. (2011). *Electricidad. Guía práctica para viviendas*. Lima: Servicios Generales.
- Psillos, D. (17 de Octubre de 1994). *ICPE*. Recuperado el 10 de Mayo de 2022, de Aristotle University of Thessaloniki: <http://lu8xw.com.ar/descargas/Electricidad%20elemental.pdf>
- Rela, A. (2010). *Electricidad y Electrónica*. Buenos Aires: Anselmo L. Morvillo S.A.
- Reyes Niño, J. A. (2020). *Análisis de circuitos eléctricos como tema integrador en el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas*. Bogotá.
- Robbins, A., & Miller, W. (2008). *Análisis de Circuitos*. Ciudad de México: Cengage Learning.

- Rodríguez Abril, P. L., Rodríguez Hernández, A. A., & Avella Forero, F. (3 de Febrero de 2021). *Grupo de Investigación TICA - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. Recuperado el 28 de Agosto de 2022, de revista.redipe.org: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1401/1316>
- Rodríguez Araínga, W. (2011). *Guía de investigación científica*. Lima: Fondo editorial UCH.
- Rodríguez, A., Domínguez, M. E., & Piancazzo, M. *Revisando el concepto de enseñanza: 11º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias*. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Rojas Rico, J. F., & Gutiérrez Molina, R. L. (2020). *Uso pedagógico del simulador CADE SIMU en el área de electricidad por los aprendices del programa de mantenimiento electromecánico industrial del SENA regional Tolima*. Ibagué: Universidad del Tolima.
- Romero Pérez, J. F., & Lavigne Cerván, R. (2005). *Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos*. Andalucía: Junta de Andalucía.
- Romero Trenas, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación*, 1-5.
- Sánchez Martínez, M. C., Aguilar Venegas, M., Martínez Durán, J. L., & Sánchez Ríos, J. L. (2020). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN ENTORNOS DE APRENDIZAJE ENRIQUECIDOS CON TECNOLOGÍA (ANTES DEL COVID-19)*. Ciudad de México: Fundación Casa Abierta al Tiempo UAM.
- SENA. (2012). *Modelo pedagógico de la formación profesional integral*. Bogotá: SENA.
- Shanks, D. (2010). Use of simulator-based medical procedural curriculum: the learner spectatives. *BioMed Central*, 2.
- Solomon, R. L. (1949). An extension of control group design. *Psychological Bulletin* 46, 46, 137-150.
- Tobón Tobón, S. (2010). *Metodología para el desarrollo y evaluación de las competencias*. Ciudad de México: Book Mart, S.A. de C.V.
- Tristán López, A. (23 de Noviembre de 2007). *Ciencias Humanas Universidad Nacional*. (U. Nacional, Ed.) Recuperado el 30 de Abril de 2022, de https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VO_L_6._Articulo4_Indice_de_validez_de_contenido_37-48.pdf

- Unión Europea. (2015). *El Sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos - Guía de uso del ECTS*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Valdez Alejandro, F. J. (2012). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Valverde Obando, L. (s.f). El diario de campo. *Revista Trabajo Social*, 309.
- Van Dalen, D., & Meyer, W. (1981). *Manual de técnica de la investigación educacional*. Barcelona: Paidós Mexicana Editorial.
- Vygotsky, L. S. (1973). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.
- Zozaya, A. (2018). *Deducción de la Teoría de Circuitos a partir de la Teoría Electromagnética*. Santiago de Chile: Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Zurita López, S. D. (Julio de 2015). *Simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de bachillerato del Colegio Nacional Mariano Benítez*. Tesis, Ambato.

Anexos

Anexo 1. Formato portafolio de aprendices

Para el control y seguimiento del proceso formativo, a nivel subjetivo y objetivo se estructura el portafolio de evidencias del aprendiz. El portafolio de evidencias, deben diligenciarse en medio físico y digital, y debe contener como mínimo los siguientes documentos: Hoja de Vida y caracterización del aprendiz, Programa de Formación, Proyecto Formativo, Planeación Pedagógica del Proyecto Formativo, Guías de Aprendizaje, Plan de Evaluación y Seguimiento - Etapa Lectiva, Evidencias de Aprendizaje, Evidencias de Autoevaluación, Evidencias de Coevaluación, Planeación, Seguimiento y Evaluación Etapa Productiva y Plan de Mejoramiento / Plan de Actividades Complementaria.

<p>Plan de trabajo trimestre II</p> <p>GFPI-F-019-Guías de aprendizaje.</p> <p>GD-F-037 Formato acta con los planes de mejoramiento.</p> <p>GFPI-F-023 Formato plan de seguimiento y evaluación etapa productiva.</p> <p>Evidencias de Autoevaluación</p> <p>Evidencias de Coevaluación</p> <p>Registro de asistencia</p>	
	<p>Descripción Técnico en Sistemas</p> <p>01. Proyecto de sistemas.pdf</p> <p>02. Programa de sistemas.pdf</p> <p>03. General_GFPI-F-018_Formato_Planeacion_Pedagogica_Sistemas.xlsx</p> <p>Descriptor de evaluación Ruta de aprendizaje</p> <p>07. Descriptor desarrollo ruta de aprendizaje - Guía Número Siete.xlsx</p>

Fuente: (Duarte Báez, 2019)


Anexo 2. Evaluación pretest y postest – año 2019

<p>*1. Los servidores normalmente utilizan cables que van de las fuentes de poder a la puntos de alimentación de corriente eléctrica ¿Qué variaciones se presenta en la resistencia de estos cables a fuente de alimentación si aumentamos su diámetro?</p> <p>a) La resistencia aumenta. b) La resistencia se vuelve nula. c) La resistencia disminuye. d) El conductor se calienta.</p>	<p>*9. Si queremos medir la intensidad que pasa por un circuito, ¿Cómo debemos conectaremos el amperímetro en el circuito?:</p> <p>a) En serie b) En paralelo c) En forma mixta d) Es indiferente, con tal que mida el paso de electrones</p>
<p>*2. ¿Cuál es la unidad de tensión?</p> <p>a) Voltios b) Vatios c) Vatios por hora d) Amperios</p>	<p>*10.Cuál es la fórmula de la ley de Ohm:</p> <p>a) $V = R / I$ b) $R = I / V$ c) $R = V \times I$ d) $I = V / R$</p>
<p>*3. Los transformadores utilizados en las fuentes de poder tienen la siguiente función:</p> <p>a) Aumentan el voltaje y la corriente b) Disminuyen el voltaje y la corriente c) Aumentan la corriente y disminuyen el voltaje. d) Ninguna de las anteriores.</p>	<p>*11. En un circuito de dos resistencias en paralelo la resistencia total es:</p> <p>a) $R_t = (R_1 + R_2) / (R_1 \times R_2)$ b) $R_t = (R_1 \times R_2) / (R_1 - R_2)$ c) $R_t = (1/R_1) + (1/R_2)$ d) $R_t = (R_1 \times R_2) / (R_1 + R_2)$</p>
<p>*4. Cuando la corriente circula en el mismo sentido y su valor es constante se llama:</p> <p>a) Corriente por pulsos. b) Corriente continua. c) Corriente alterna. d) Corriente en rampa.</p>	<p>*12. En un circuito de resistencias en serie, la Resistencia Total es:</p> <p>a) $R_t = R_1 + R_2 + R_3 \times n$ b) $1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$ c) $R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ d) $R_t = R_1 \times R_2 \times R_3$</p>
<p>*5. El sentido de circulación de los electrones es:</p> <p>a) De polo – hacia polo +. b) Sentido convencional. c) Del polo + hacia polo -. d) Ninguno de los anteriores.</p>	<p>*13. ¿Cuál de las leyes es aplicada para un circuito serie de Resistencias?:</p> <p>a) La tensión es la misma en todos los puntos. b) La resistencia total es igual a la resta de parciales. c) La Intensidad es igual para todas. d) La intensidad baja en la medida que se avanza en el circuito.</p>
<p>*6. Que es corriente eléctrica</p> <p>a) El número de electrones que hay en un circuito eléctrico. b) El sentido de circulación de los electrones a través del conductor. c) La cantidad de electrones que pasa por un conductor en un segundo. d) El movimiento de protones en un circuito.</p>	<p>*14. En un circuito paralelo de resistencias, se cumple que:</p> <p>a) La suma de corrientes parciales no es igual a la total. b) La suma de tensiones parciales es igual a la total. c) La potencia disipada es la misma en cada elemento. d) La tensión es igual en todas las resistencias.</p>
<p>*7. A los materiales que permiten el paso de la corriente fácilmente se les llama</p> <p>a) Semiconductores b) Aislantes. c) Conductores. d) Resistivos.</p>	<p>*15. La potencia que disipa una resistencia es:</p> <p>a) $P = V / I$ b) $P = I \times I/R$ c) $P = V \times I$ d) $P = V \times V / I$</p>
<p>*8. Si conectamos dos bombillas en paralelo a una pila:</p> <p>a) Dan más luz que si la conectamos en serie. b) Funcionan a menos tensión que si las conectamos en serie. c) Consumen menos energía que si las conectamos en serie. d) No funcionan porque se queman</p>	<p>*16. Si colocamos en paralelo una resistencia de 100 Kohm y 10 ohm, la resistencia equivalente será:</p> <p>a) 9,999 ohm. b) 10 ohm. c) 100.001 ohm. d) 100.010 ohm.</p>

*17. La resistencia de un conductor depende de:	*24. Corriente alterna es aquella que tiene como propiedades:
a) Longitud, conductividad y diámetro de conductor.	a) Circula en ambos sentidos y es constante.
b) Conductividad, sección y distancia de conductor.	b) Circula en único sentido y es variable la cantidad electrones.
c) Longitud, sección y conductancia.	c) Circula en ambos sentidos y es variable la carga.
d) Longitud, resistividad y sección de conductor.	d) Circula en ambos sentidos.
*18. La conductividad es la inversa de:	*25. Un átomo cargado negativamente se llama:
a) Impedancia.	a) Cation.
b) La conductancia.	b) Anión.
c) La resistividad.	c) Electrón.
d) Reactancia	d) Protón.
*19. La unidad de energía eléctrica es:	*26. Para crear y mantener una corriente eléctrica necesitamos:
a) Watio.	a) Un generador y un receptor.
b) Julio x hora.	b) Un generador y un conductor.
c) Ergio.	c) Un generador, un receptor y un conductor.
d) Kilowatio x hora	d) Un receptor y un conductor.
*20. La potencia eléctrica se expresa en:	*27. El sentido de circulación de los electrones es:
a) Watios.	a) De polo - hacia polo +.
b) Julios.	b) El del potencial.
c) Nw.	c) Sentido convencional.
d) Kwh	d) De polo + hacia polo -.
*21. La resistencia eléctrica que presenta un conductor es:	*28. ¿Qué tipo de corriente fluye desde las tomas de corriente o enchufes ubicados en las paredes de nuestra casa?
a) La dificultad al paso de la tensión.	a) Continua
b) La dificultad al paso de la carga de potencial.	b) Alterna.
c) La dificultad al paso de la corriente eléctrica.	c) Es indiferente si se conecta de la una o la otra forma.
d) La dificultad al paso de energía eléctrica.	d) Todas las r
*22. La resistencia eléctrica que presenta un conductor:	*29. El punto de confluencia de dos o más conductores se llama:
a) Es mayor cuando tenga más longitud.	a) Malla.
b) Es mayor cuando tenga más sección.	b) Nudo.
c) Es la misma en todos los materiales.	c) Rama.
d) Es mayor cuando tenga más tensión.	d) Línea.
*23. Cuando la corriente circula en el mismo sentido y su valor es constante se llama:	*30. Cómo debe conectarse un voltímetro para realizar una lectura:
a) Corriente pulsatoria.	a) Serie.
b) Corriente continua.	b) Paralelo.
c) Corriente alterna.	c) Es indiferente si se conecta de la una o la otra forma.
d) Corriente en rampa.	d) Todas las respuestas son incorrectas.
*31. La ley de Ohm se define por:	
a) En un circuito eléctrico, la Intensidad de la corriente que la recorre es directamente proporcional a la tensión e inversamente a la	
b) Es un circuito eléctrico donde la intensidad es directamente proporcional a la tensión e inversamente proporcional a la resistividad.	
c) A mayor diferencia de potencial mayor corriente de electrones, e inversamente proporcional a la resistencia del circuito.	
d) La V que existe en un circuito es directamente proporcional a la carga eléctrica y a la resistencia del circuito.	

Fuente: (Duarte Báez, 2019)

Anexo 3. Diario de Campo – Prueba Piloto

	ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO” DIARIO DE CAMPO PARA PRUEBA PILOTO	
DATOS INFORMATIVOS DEL DIARIO DE CAMPO		
Fecha Inicio:	Fecha Finalización:	Grupo: Plan de mejoramiento
Nivel de Educación: Técnico Laboral		Competencia: Circuitos eléctricos
Competencia: Crea el modelo de circuito eléctrico de acuerdo con las especificaciones.		
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): <ul style="list-style-type: none"> • RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. • RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. • RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. • RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno. 		
Escenario: Ambiente de aprendizaje para conceptualización teórica, ambiente de aprendizaje remoto, ambiente de aprendizaje de experimentación real y ambiente de aprendizaje de simulación.		
DESCRIPCIÓN		
AMBIENTE DE APRENDIZAJE PARA CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA <p>Al verificar el panorama de ubicación de las instalaciones educativas, se percibe que el Instituto Triángulo tiene sedes estratégicamente ubicadas en la ciudad de Bogotá, para facilitar el desplazamiento de los aprendices desde de sus casas, o lugares de trabajo hasta la institución, permitiendo que estos desplazamientos sean menos traumáticos para los aprendices e instructores. Esta ubicación estratégica se evidencia puesto que la mayoría de las sedes en la ciudad de Bogotá se encuentran muy cerca de alguna de las estaciones de Transmilenio, que es uno de los medios de transporte utilizado por muchos de los aprendices. Por ello a la hora de ingreso a la institución se ven filas de aprendices saliendo de las estaciones de Transmilenio, otros por el contrario llegan a pie, en bicicleta, o en moto, y luego se desplazan a sitios cercanos para parquear su vehículo de transporte.</p> <p>Hay aprendices que llegan muy temprano y otros llegan sobre el tiempo. En la primera sesión del plan de mejoramiento el instructor aprovecha para dialogar con los que llegan temprano, sobre las expectativas del plan de mejoramiento, los trabajos que desempeñan, si conocen algún compañero que esté realizando el plan de mejoramiento para los resultados específicos que tributan a la competencia de circuitos eléctricos, los programas a los cuales pertenecen. Este espacio se percibe como una oportunidad de acercamiento muy enriquecedora para que el instructor logre realizar el reconocimiento de los aprendices.</p>		

El ambiente de aprendizaje disponible para la primera sesión y las demás sesiones iniciales de cada uno de los retos, se encuentra ubicado en un tercer piso, diagonal a la secretaría, a la rectoría y a la oficina del administrador de la sede. Este ambiente de aprendizaje cuenta con siete mesas con alfombrilla resistente al calor, superficie en goma siliconada, resistente al fuego, con medidas de dos metros de largo, por un metro de ancho y ochenta centímetros de alto, en las cuales se ubican siete sillas de trabajo, de las cuales seis son para los aprendices y una para que el instructor realice los espacios de retroalimentación a cada uno de los grupos. Tres sillas se ubican en cada uno de los dos lados con medidas de dos metro, y en los otros dos lados, en uno de ellos se ubica una silla, la del instructor, y al frente en el otro extremo un computador conectado a internet y que se emplea para realizar actividades de consulta

El ambiente de aprendizaje se encuentra ubicado en un espacio donde se percibe que los factores ambientales, la infraestructura e instalaciones del plantel son adecuadas para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje, es así como en este ambiente de aprendizaje las variables externas como ruido, movimiento, actividades, etc. no afectan el desarrollo formativo del aprendiz, por el contrario con los recursos físico se promueve el aprendizaje, por ello el ambiente cuenta con un televisor de 42 pulgadas, un telón para proyección con retroproyector, una computadora y un escritorio para el instructor, un tablero acrílico disponible para la aclaración de dudas y participación de los aprendices e instructores, ventanas con vidrios que impiden la visualización hacia el exterior, dos ventiladores, señalización adecuada, extintor y puerta amplia para una evacuación segura.

En la primera sesión se observa que los aprendices van llegando y se van ubicando cada uno en una mesa de trabajo, después que han llegado cinco aprendices se le indica que solo se emplearán seis mesas de trabajo, y en cada una de ellas estarán cinco aprendices, entonces de ahí en adelante se van configurando los grupos de trabajo, uno en cada mesa. Se observa que la mayoría de aprendices no se conocen, porque ingresan y permanecen callados consultando las redes sociales en sus celulares, pero a medida que el instructor hacía preguntas tales como: ¿a cuál programa técnico laboral pertenecen?, ¿si trabajaban en lo que estaban estudiando?, ¿si venían del trabajo o de la casa?, ¿si estudiaban en otro lugar?, ¿cuál medio de transporte utilizaban para llegar a estudiar?, etc., los aprendices iban socializando, y los celulares eran desplazados por la participación activa en la conversación. El tiempo transcurría entre chanzas, risas, y una que otra mirada perdida entre los elementos que estaban disponibles en el lugar. Al faltar un cuarto de hora para iniciar la sesión, en cada mesa ya había tres o cuatro aprendices. Se observa algo que es normal en este tipo de cursos técnicos y es predominio del sexo masculino, especialmente porque los aprendices indicaron pertenecer a los programas técnicos laborales relacionados con mecánica, electricidad, mantenimiento de computadoras y operador de centro de cómputo.

En la primera sesión, de los 30 aprendices asignados al plan de mejoramiento, 14 llegaron muy temprano, unos 45 minutos antes, otros media hora, otro quince minutos y dos a la hora indicada.

Las mediación se inició en el tiempo indicado. Los espacios dedicados para romper el hielo y fortalecer el proyecto ambiental de la intuición, correspondiente al momento de inicio, de cada una de las sesiones, fueron espacios en donde se observó al aprendiz desde sus actuaciones innatas, permitiendo el conocimiento paulatino de forma más profunda de cada uno de los aprendices, identificando al callado, al chistoso, al retraído, al que llega probablemente con problemas del trabajo o la casa y en esos espacios los dejaba a un lado y hacían parte de su nueva familia en la institución, premisa que se debía fortalecer en este plan de mejoramiento. En estos espacios correspondientes a momento inicial, también se motivaron los estilos de aprendizaje, se nombraron los vigías ambientales, el representante del grupo y se socializaron los resultados de aprendizaje específicos, los temas abordados en cada uno de los retos propuestos para desarrollar el plan de mejoramiento. En términos generales la participación de los aprendices en las actividades correspondientes al momento de inicio, fue activa y se detectaron fortalezas como la actuación, el canto, el contar chistes y otras, y se percibieron algunas debilidades en cada uno de ellos.

Durante el momento de desarrollo de las diferentes sesiones, en la primera parte se emplea la técnica didáctica de la exposición magistral, en la cual, el instructor para facilitar la comprensión de lo expuesto oralmente, empleo recursos tales como pizarrón acrílico, material audiovisual, maquetas, fotografías, presentaciones digitales, etc., pero se observó que en términos generales la atención de los aprendices iba y venía, en muchas ocasiones se veían desconectados y con la mirada perdida en sus recuerdos. El instructor mediante preguntas los volvía a encaminar, y los centraba en el tema, y motivaba la realización de las evidencias conceptuales requeridas en cada uno de los retos, pero los temas relacionados con electricidad son un poco densos y se observa que los aprendices no gusta mucho de la conceptualización teórica, y sus cuadernos de apuntes a veces se encuentran los trazados del juego de triqui o juego tres en raya, dibujos, frases no relacionadas con los temas de estudio.

Frente a los ejercicios de resistencias, corriente, voltaje, ley de Ohm, leyes de Kirchhoff y circuitos desarrollados en los cuadernos, los aprendices en su mayoría presentan dificultad en el proceso para abordar los cálculos, reducciones, análisis, síntesis, evaluación y creación de nuevas soluciones. Se les ve realizando operaciones con la calculadora, intentando obtener los mismos resultados de sus compañeros de grupo o incluso los resultados de los otros grupos.

En estos espacios se percibe un ambiente de colaboración en los grupos y entre los grupos, pero a veces al estar cerca de ellos y observándolos y escuchándolos detenidamente, las charlas en los grupos en muchas ocasiones giran en torno a situaciones diferentes a las académicas, como sucesos chistosos durante la jornada laboral, en la casa, en el Transmilenio, hablan de deporte, de las mascotas, de la familia y hasta de política, con lo cual se percibe también que la atención frente a los temas académicos se desvía frecuentemente hacia otras esferas sociales

A muchos de ellos se le ve confundidos, y varios grupos discuten por la forma como se deberían realizar los ejercicios, el instructor frecuentemente media estos inconvenientes acercándose a los grupo y realizando las retroalimentaciones necesarias.

Cuando el instructor revisa los ejercicios y realiza las recomendaciones de los grupos, percibe que muchos de los registros documentales que realizan los aprendices, los hacen de forma mecánica y no precisan del análisis y el manejo conceptual, aun cuando ellos puedan reproducir textualmente las definiciones, los elementos y las leyes socializadas en las diferentes sesiones.

AMBIENTE DE APRENDIZAJE REMOTO

En este ambiente normalmente se observa una participación medianamente activa por parte de los aprendices, para lograr la participación el instructor constantemente hace preguntas, indicando quien debe contestar, en algunas ocasiones los aprendices no responden, porque probablemente no tienen acceso a micrófono, o porque sencillamente no están presentes. Algunos aprendices participan indicando sus dificultades para solucionar algunos de los ejercicios propuestos y piden recomendaciones frente al proceso de cómo resolverlos, el instructor explica apoyado con presentaciones y videos cortos explicativos, en ocasiones, muestra algunos juegos interactivos como ruletas, kahoot, rompecabezas, sopas de letras y genera espacios de participación grupal motivando a los aprendices para que prendan las cámaras. Algunos aprendices que se les facilita, cuentan chistes, o relatan algún suceso, esto permite que los aprendices se suelten y participen de una forma más activa.

Las observaciones en este espacio son un poco más complejas y su recolección más complicada. En términos generales a ciencia cierta no se podría indicar si los aprendices están atendiendo o no a las socializaciones del instructor, por ello las mediaciones se graban y quedan disponibles para que los aprendices las puedan consultar posteriormente.

El instructor aprovecha estas sesiones para puntualizar conceptos, procedimientos, leyes, realizar la explicación de cómo solucionar algunos de los ejercicios propuestos y explicar normas de seguridad a tener en cuenta en el laboratorio de electricidad, etc.

AMBIENTE DE APRENDIZAJE DE EXPERIMENTACIÓN REAL

Los aprendices en este ambiente se ven motivados, llegan puntuales, y piden materiales con impaciencia, el instructor indica que antes de suministrarles los materiales, herramientas y consumibles necesita saber si prepararon e indagaron sobre los experimentos a desarrollar. Se percibe la motivación y los aprendices indican que conocen los procedimientos, pero hay grupos donde muchos de los aprendices aseguran haber leído el laboratorio, pero atendiendo las preguntas del instructor se puede concluir que poseen escasos conocimientos con relación a las prácticas que van a desarrollar y a los resultados que deberían obtener.

En términos generales en la medida que pasa las sesiones los aprendices puede desarrollar los procedimientos de forma organizada y obtienen los resultados adecuados de una forma más rápida, logrando responder las preguntas que realiza el instructor.

En la media en que las sesiones simuladas preceden a las sesiones prácticas, los rostros de los aprendices muestran gestos de comprender lo que se está realizando, y se escuchan supuestos de lo que está sucediendo, incluso se escucha aprendices diciendo ¿no se acuerdan que esto lo vimos en la simulación?, otros indicando que claro que sí. Los grupos socializan y hay colaboración entre ellos, se nota que dominan el procedimiento y los conceptos, relacionados con la práctica, preguntan si puede modificar el procedimiento para mirar que resultados podrían obtener y se atreven a realizar aseveraciones frente a lo puede suceder. Entre todos los treinta rostros hay dos o tres que denotan preocupación por no ir al mismo ritmo de los demás, aseveran que no están seguros si las medidas registradas en el grupo son las adecuadas, porque ellos piensan que se realizó mal el procedimiento, otros compañeros de otros grupos los apoyan, y vuelven a tomar los registro y al fin de la sesión se les nota tranquilos, y en sus rostros se percibe la satisfacción de haber podido desarrollar la práctica, y le indican al instructor que casi que no podían pero al final lo lograron. El instructor, indica que los datos obtenidos de las medidas y las observaciones se deben registrar en el informe de laboratorio, y los aprendices preguntan, ¿cómo se debería realizar el proceso?, el instructor les explica detalladamente y aun cuando no alcanzan a terminar el informe de laboratorio sus rostros se ven tranquilos.

Mucho aprendices hacen el comentario que las practicas cuando desarrollaron el módulo que perdieron fue diferente, no estaban tan motivados, eran clases muy sufridas, muy tensionantes porque no lograban obtener los resultados en el tiempo esperado porque no entendían. Las medidas que registraban en muchas ocasiones no las realizan de la mejor manera, y los resultados no se ajustan a lo que deberían estar obteniendo, no entienden lo que sucedía en los laboratorios y el instructor no les podía colaborar mucho porque muchos preguntaban y el tiempo no le alcanzaba. Aseguran que al final, unos pocos logran terminar los experimentos y los informes de laboratorio van muy atrasados. El instructor les recomendaba terminar el informe de laboratorio y solicita encarecidamente leer y analizar las guías de laboratorio antes de la siguiente sesión practica para que el laboratorio se desarrolle de una forma más rápida, pero no podrían adelantar por que no entendían.

En términos generales, en este ambiente los aprendices con plan de mejoramiento, presentan mayores expectativas frente a las sesiones prácticas, se les nota más concentrados, más interesados y activos.

AMBIENTE DE APRENDIZAJE DE SIMULACIÓN

En este ambiente los aprendices se muestran muy motivados y preguntan cómo iniciaran la práctica, el instructor guía el desarrollo paso a paso, y aun cuando unos aprendices están nerviosos y preocupados porque no manejan muy bien la computadora, en la medida que van desarrollando la práctica, van dominando los simuladores de forma adecuada. El instructor antes de iniciar las simulaciones explica el paso a paso y desarrolla un ejercicio prototipo de forma guiada.

Los grupos de trabajo se organizan en computadoras consecutivas y van siguiendo las instrucciones, los más adelantados ayudan a los de menor ritmo de aprendizaje, y el instructor se ve en constante interacción con los aprendices, en la medida en que se van teniendo más sesiones de simulación los aprendices se vuelven más autónomos y realizan menos preguntas relacionadas con el manejo de las simulaciones. Muchos aprendices indican al instructor que realizaron el procedimiento de otra forma y preguntan porque les dieron los resultados de esa manera, el instructor los remite a la parte conceptual y al uso de internet para buscar las explicaciones, los aprendices y los grupos consultan, exploran y después de un tiempo, el instructor vuelve a preguntar por los resultados, algunos aprendices se vuelven a equivocar pero luego realizan nuevamente el procedimiento y obtienen los resultados esperados. Los aprendices siguen obteniendo resultados modificando las condiciones del laboratorio virtual, y van preguntando las razones de esos resultados, y se generan espacios para formular y refutar consideraciones al respecto. Una de las tareas que deben desarrollar los aprendices, es la verificación de los resultados obtenidos de forma manual en el cuaderno, algunos le indican al instructor que están teniendo resultado diferentes, el instructor verifica el laboratorio, el procedimiento y los resultados consignados en el cuaderno y retroalimenta, en algunas ocasiones el cuaderno está bien y el laboratorio está mal configurado y en otras ocasiones sucede lo contrario.

En términos generales los rostros de los aprendices se notan tranquilos, y algunos indican, que menos mal que en el computador pueden repetir el experimento muchas veces sin necesidad de volver a pedir materiales, y que las prácticas se desarrollan de forma más rápida, aunque aseveran que les gustan más las sesiones prácticas.

Hay grupos que se ponen retos indicando y apuestan la empanada y logran predecir lo que sucede si modifican las variables, y le piden al instructor que sea juez de la apuesta, todos ríen y al final la sesión termina con entusiasmo y en el rostro de los aprendices y del instructor se ve que la sesión se fue volando pero se cumplió con lo planteado. Dos aprendices que llegaron a la mitad de la sesión indican que la sesión estuvo fácil y divertida y prometen estar más puntuales en las siguientes sesiones.

PORTAFOLIOS DE LOS APRENDICES

En las sesiones destinadas para la autoevaluación se presentan observaciones relacionadas con las actividades de rompimiento del hielo, mostrando muy buena acogida con todo lo relacionado con el proyecto del medio ambiente de la institución, incluso algunos compañeros indican el nombre de los que fueron seleccionados como vigías, y redactan sus compromisos de colaboración con ellos. Se encuentran muchas observaciones relacionadas con la falta de dinamismo en las clases que tomaban cuando perdieron el módulo y que en esas clases los tiempos para desarrollar las actividades era muy corto y que no entendían mucho. Todas las observaciones coinciden que en las prácticas simuladas lograron aclarar varias dudas y fueron una ayuda fundamental para lograr entender de forma adecuada las prácticas reales.

Adicionalmente se percibe que los aprendices perciben que las clases fueron más dinámicas, más organizadas, y los tiempos fueron adecuados. Que las retroalimentaciones y recursos empleados ayudaron al entendimientos de los temas.

ARGUMENTACIÓN

Algunos de los elementos que conforman las relaciones y situaciones de los aprendices dentro de las observaciones realizadas en los portafolios, en los alrededores de la institución educativa y en cada uno de los ambientes de aprendizaje son: problema de aprendizaje, concentración en la actividad académica, organización de los elementos en los ambientes de aprendizaje, metodología empleada por el docente, motivaciones de los aprendices y los simuladores.

Estos elementos representan datos fundamentales que se relacionan con los resultados obtenidos por Duarte (2019) en sus conclusiones. Pero sería importante relacionar estos elementos, para poder dimensionar y ampliar el espectro de la realidad contextualizada que se presentó con los aprendices que cursaron y reprobaron los resultados específicos del módulo de circuitos eléctricos.

Por ejemplo podríamos relacionar:

- Motivación de los aprendices con las herramientas didácticas empleadas por el instructor.
- Organización de los elementos en los ambientes de aprendizaje con los agentes distractores internos y externos
- Metodología del instructor relacionada con las dificultades para aprobar los RAE.
- Simuladores con las dificultades para aprobar los RAE.
- Motivación con las dificultades para aprobar los RAE

Los aprendices del curso de plan de mejoramiento donde se llevó a cabo la prueba piloto presentaron dificultades con la aprobación de los resultados de aprendizaje específicos del módulo de circuitos eléctricos, y ellos indicaron que no estaban motivados, que las clases eran muy teóricas, que no conocían muy bien los RAE que debían aprobar, que el tiempo de práctica era muy corto y los laboratorios nunca funcionaban. Que durante el desarrollo del plan de mejoramiento percibieron todo lo contrario y dicen estar muy contentos con los resultados y aprendizajes obtenidos. Adicionalmente recalcan que en las sesiones prácticas y en las sesiones con simuladores se nota mayor motivación y que entienden y aprenden más. Teniendo en cuenta lo mencionado, se enfatizará en la dificultad para la aprobación de los RAE y los simuladores como recursos didácticos fundamentales para lograr alcanzar un conocimiento más pertinente. En este sentido, se podría asumir el no alcanzar los RAE como un subtipo de dificultad de aprendizaje, clasificada como tipo II, y caracterizada por una gravedad moderada, una afectación moderada, y una no cronicidad, producto de causas, en primera instancia, externas al aprendiz, pero que podrían estar combinadas con individuales que aumentan la gravedad de los problemas de aprendizaje (Romero Pérez & Lavigne Cerván, 2005, págs. 15-16). Por otro lado, los simuladores y las simulaciones son mediadores efectivos en los procesos de enseñanza aprendizaje, puesto que promueven una interacción más efectiva entre aprendices y el logro de nuevas competencias, permitiendo una educación integral (Shanks, 2010). Estas dos variables, resultados de aprendizaje específicos y simuladores como recursos integrales de una estrategia didáctica, se ajustan al planteamiento del problema, que se está abordando en esta investigación.

INTERPRETACIÓN


Tomando como referencia las observaciones escritas en el apartado correspondiente a la descripción del diario de campo, se podría afirmar que la dificultad que tuvieron los aprendices sujetos a un plan de mejoramiento, y en los cuales se realizó la prueba pilotó, frente a la no aprobación de los resultados específicos del módulo de circuitos eléctricos estaría dada por las didácticas empleadas por el instructor para ejecutar los proceso de enseñanza, ya que la falta de dinamismo en la clase, generó poco impacto en la motivación del aprendiz, para adquirir los conocimientos necesarios para aprobar los resultados de aprendizaje específicos, relacionados con circuitos eléctricos, adicionalmente no se logra la comprensión de los conceptos abstractos manejados en el área de la electricidad, impidiendo el aterrizaje de lo aprendido en las actividades diarias y los contextos en los cuales se encuentran inmersos los aprendices.

Las observaciones relacionadas con la motivación, y el interés generado en las sesiones prácticas y simuladas permiten inducir que las didácticas empleadas no son fueron lo suficientemente pertinentes como para mantener motivados a los aprendices y por esta razón muchos de ellos no aprobaron los resultados de aprendizaje específicos y tuvieron que enfrentarse al plan de mejoramiento.

En esta prueba piloto, al interpretar las observaciones y los registros de los aprendices en su portafolios, se podría indicar que los simuladores como mediadores del aprendizaje, podrían mejorar el rendimiento académico de los aprendices en la competencia de circuitos eléctricos.

Firma del Instructor Observador

Anexo 4. Encuesta diagnóstica para prueba piloto

	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO”</p> <p>ENCUESTA: “Diagnóstico del acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos”</p>
---	--

Fecha: _____

Cordial saludo aprendiz participante del plan de mejoramiento de resultados de aprendizaje específicos (RAE) del módulo de circuitos eléctricos. El motivo de la siguiente encuesta es diagnosticar el acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo, que empleó el instructor para el desarrollo temático del módulo de circuitos eléctricos, sujeto de este plan de mejoramiento. La información se utilizará para fines específicamente académicos, será anónima y tratada con fines investigativos, tendientes al diseño de una estrategia didáctica que promueva el logro de los resultados específicos, evitando con ello los planes de mejoramiento. La o lo invitamos a contestar con toda sinceridad.

Notas Aclaratorias:

- El alcance de esta encuesta está direccionada a los resultados de aprendizaje específicos (RAE) pertenecientes a la dimensión cognitiva del módulo de circuitos eléctricos.
- El instructor técnico es el encargado del proceso formativo relacionado con los resultados de aprendizaje específicos (RAE) pertenecientes a la dimensión cognitiva del módulo de circuitos eléctricos.

Datos Iniciales

Programa técnico laboral: _____

Género: _____ **Edad:** _____

Instrucciones: Seleccione la respuesta que más se ajuste con el desarrollo didáctico del módulo de circuitos eléctricos en cuya competencia específica obtuvo una puntuación inferior a 75 puntos:

01. ¿El instructor técnico presenta las competencias específicas (CE) y los resultados de aprendizaje específicos (RAE) vinculados con la sesión (01)?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi en todas las sesiones
- En cada sesión

- 02. ¿El instructor técnico presenta el plan general del módulo?**
- A. Nunca
 - B. Casi nunca
 - C. Ocasionalmente
 - D. Casi en todas las sesiones
 - E. En cada sesión
- 03. ¿El instructor técnico presenta los contenidos generales del módulo?**
- A. Nunca
 - B. Casi nunca
 - C. Ocasionalmente
 - D. Casi en todas las sesiones
 - E. En cada sesión
- 04. ¿El instructor técnico presenta el cronograma de desarrollo de contenidos del módulo?**
- A. Nunca
 - B. Casi nunca
 - C. Ocasionalmente
 - D. Casi en todas las sesiones
 - E. En cada sesión
- 05. ¿El instructor técnico presenta los ambientes de aprendizaje y el fin de su uso?**
- A. Nunca
 - B. Casi nunca
 - C. Ocasionalmente
 - D. Casi en todas las sesiones
 - E. En cada sesión
- 06. ¿El instructor técnico realiza actividades para el momento de inicio de sesión?**
- A. Nunca
 - B. Casi nunca
 - C. Ocasionalmente
 - D. Casi en todas las sesiones
 - E. En cada sesión
- 07. ¿El instructor técnico realiza actividades para el desarrollo de sesión?**
- A. Nunca
 - B. Casi nunca
 - C. Ocasionalmente
 - D. Casi en todas las sesiones
 - E. En cada sesión
- 08. ¿El instructor técnico realiza actividades para el momento de cierre de la sesión?**
- A. Nunca
 - B. Casi nunca
 - C. Ocasionalmente
 - D. Casi en todas las sesiones
 - E. En cada sesión

09. ¿El instructor técnico presenta el plan de distribución de tiempos de cada una de las actividades de las sesiones?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

10. ¿El instructor emplea diferentes recursos didácticos en las sesiones?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

11. ¿El desarrollo de las sesiones realizadas por el instructor técnico son dinámicas?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

12. ¿Se siente motivado durante el proceso formativo con su instructor técnico?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

13. ¿El instructor técnico emplea simuladores virtuales para promover el logro de los resultados de aprendizaje específicos (RAE)?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

14. ¿El instructor técnico aplica diferentes estrategias metodológicas en el desarrollo de las sesiones?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

15. ¿El instructor técnico realiza evaluación diagnóstica en el inicio de las sesiones?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

16. ¿El instructor técnico emplea estrategias de evaluación formativa durante el desarrollo de las sesiones?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

17. ¿El instructor técnico emplea estrategias de evaluación sumativa durante el desarrollo de las sesiones?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

18. ¿El producto de la sesión evidencia el logro del resultado o resultados de aprendizaje específicos esperados?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión

19. ¿El instructor técnico suministra bibliografía pertinente que permite apoyar el desarrollo de las sesiones?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión


20. ¿El instructor técnico suministra actividades para ser desarrolladas de forma voluntaria y autónoma por los aprendices?

- A. Nunca
- B. Casi nunca
- C. Ocasionalmente
- D. Casi en todas las sesiones
- E. En cada sesión


Gracias por su valiosa colaboración. Su opinión será empleada para asegurar la mejora continua de los procesos formativos para continuar satisfaciendo sus necesidades académicas.


Agradecemos su confianza y participación.


Anexo 5. Prototipo prueba diagnóstica pretest /postest

	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DIDÁCTICA</p> <p style="text-align: center;">“SIMULANDO ANDO”</p> <p style="text-align: center;">PROTOTIPO PRUEBA DIAGNÓSTICA</p>	Nivel: Técnico laboral
		Módulo: Circuitos eléctricos
		Período: Agosto-septiembre 2022
<p>Prototipo Prueba Diagnóstica (Pretest) : Cordial saludo querida y/o querido aprendiz, el motivo de la siguiente prueba es diagnosticar su nivel académico frente a los conocimientos de circuitos eléctricos, circuitos eléctricos, ley de Ohm y leyes de Kirchhoff. La información se utilizará para fines específicamente académicos, será anónima y no será tratada como nota evaluativa, por lo cual lo invitamos a contestar con toda tranquilidad y sinceridad.</p>		
Espacio para el primer grupo de preguntas		Espacio para el segundo grupo de preguntas
1		16
2		17
3		18
4		19
5		20
6		21
7		22
8		23
9		24
10		25
11		26
12		27
13		28
14		29
15		30

Anexo 6. prueba diagnóstica pretest /postest

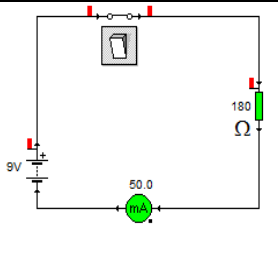
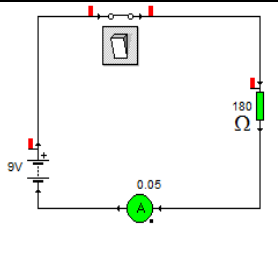
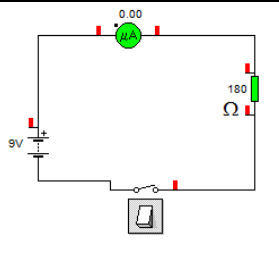
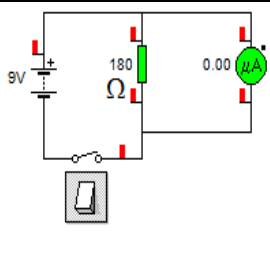
	ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO” PRUEBA DIAGNÓSTICA	Nivel: Técnico laboral
		Módulo: Circuitos eléctricos
		Período: Agosto-septiembre 2022
<p>Prueba Diagnóstica (Pretest) : Cordial saludo querida y/o querido aprendiz, el motivo de la siguiente prueba es diagnosticar su nivel académico frente a los conocimientos de circuitos eléctricos, circuitos eléctricos, ley de Ohm y leyes de Kirchhoff. La información se utilizará para fines específicamente académicos, será anónima y no será tratada como nota evaluativa, por lo cual lo invitamos a contestar con toda tranquilidad y sinceridad.</p>		
<p>Preguntas relacionadas con el nivel de conocimiento</p>		
<p>01-¿La electricidad se define como?</p> <ul style="list-style-type: none"> A. El movimiento de los protones desde una estructura atómica hasta otra subatómica. B. El movimiento de ondas longitudinales en una cámara cerrada C. El movimiento de los electrones en el núcleo de los átomos que hay en la superficie de un material conductor. D. El movimiento de electrones en la capa externa de los átomos presentes en la superficie de un material conductor. 		
<p>02-El elemento de un circuito eléctrico que mantiene una diferencia de potencial eléctrico entre dos de sus puntos recibe el nombre de...</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Elemento de control B. Generador C. Condensador D. Resistencia 		
<p>03-¿Quién enunció las siguientes leyes?</p>		
<p>En un lazo cerrado se cumple que:</p> $\sum_{k=1}^n V_k = V_1 + V_2 + V_3 \dots + V_n = 0$	<p>En cualquier nodo se cumple que:</p> $\sum_{k=1}^n I_k = I_1 + I_2 + I_3 \dots + I_n = 0$	
<ul style="list-style-type: none"> A. Charles-Augustin de Coulomb B. George Ohm C. Michael Faraday D. Gustav Robert Kirchhoff 		
<p>04- . La Ley que relaciona la corriente, el voltaje y la resistencia recibe el nombre de:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Ley de Newton B. Ley de Faraday C. Ley de Ohm D. Ley de Kirchhoff 		
<p>05- Las leyes de Kirchhoff de los circuitos eléctricos se fundamentan en los principios físicos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. La Ley de Ohm B. La Conservación del flujo eléctrico C. La Ley de Coulomb D. La Conservación de la energía y la carga. 		

	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DIDÁCTICA</p> <p style="text-align: center;">“SIMULANDO ANDO”</p> <p style="text-align: center;">PRUEBA DIAGNÓSTICA</p>	<p>Nivel: Técnico laboral</p>
		<p>Módulo: Circuitos eléctricos</p>
		<p>Período: Agosto-septiembre 2022</p>
<p><i>Preguntas relacionadas el nivel de Comprensión/entendimiento</i></p> <p>06- El orden de los procesos necesarios para hacer uso de la electricidad en nuestras casas es:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Distribución, transmisión, generación B. Distribución, generación, transmisión C. Generación, transmisión, Distribución D. Transmisión, Distribución, generación <p>07-Un circuito eléctrico es un conjunto de elementos unidos a uno o varios generadores de corriente eléctrica que mantienen el flujo de electrones constante en el tiempo. De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que un circuito eléctrico está conformado por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. generador, receptor, interruptor (elemento de maniobra) y cable de conexión. B. generador, receptor, contador y cable de conexión. C. bombillas, receptor, interruptor y fusible. D. electrones, protones, neutrones y cable de conexión. <p>08-¿Por qué las aves no se electrocutan al pararse sobre un cable de energía eléctrica?</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Porque sus patas tienen almohadillas protectoras que les aíslan de cualquier descarga eléctrica. B. Porque el cuerpo de las aves está compuesto por 70% de agua ionizada, lo que las convierte en un aislante eléctrico. C. Porque la mayoría de líneas aéreas de alta tensión poseen aislamiento. D. Porque la diferencia de potencial entre sus patas es muy pequeña, por lo que sólo una mínima fracción de corriente pasa desde el cable al cuerpo del pájaro. <p>09-La relación que existe entre el voltaje, intensidad y resistencia según la ley de Ohm es:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Directamente proporcional a la variación de voltaje e inversamente proporcional a la resistencia. B. Directamente proporcional a la variación de la resistencia e inversamente proporcional al voltaje. C. Inversamente proporcional a la variación de voltaje e inversamente proporcional a la resistencia. D. Directamente proporcional a la variación de voltaje y directamente proporcional a la resistencia. <p>10-Según las Leyes de Kirchhoff, ¿Cuál de los siguientes enunciados es falso?</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Las leyes de Gustav Kirchhoff son dos, una aplicada a las corrientes en circuitos en serie y otra aplicada a las corrientes en circuitos en paralelo. B. Las leyes de Gustav Kirchhoff son igualdades que se basan en la conservación de la energía y la carga en los circuitos eléctricos. C. Las leyes de Gustav Kirchhoff afirman que la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico en un lazo es igual a la suma algebraica de todas las corrientes que pasan por el nodo. D. Las leyes de Kirchhoff describen el comportamiento de la corriente en un nodo y del voltaje alrededor de una malla. 		

	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	Nivel: Técnico laboral
	“SIMULANDO ANDO”	Módulo: Circuitos eléctricos
	PRUEBA DIAGNÓSTICA	Período: Agosto-septiembre 2022

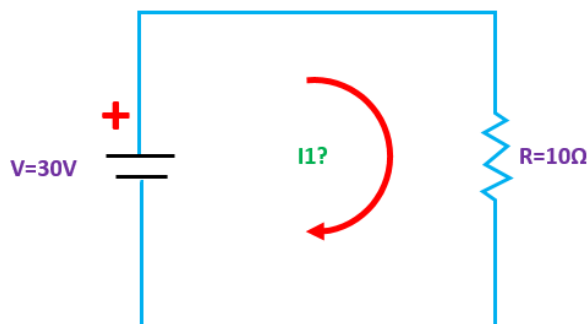
Preguntas relacionadas con el nivel de Aplicación:

11- Un circuito eléctrico está formado por una pila de petaca de 9 voltios, una lámpara que tiene una resistencia de 180Ω , un interruptor y los cables necesarios para unir todos ellos. Al dibujar el circuito y calcular la intensidad de la corriente que circula cuando se cierra el interruptor, ¿cuál de la siguientes opciones, representa la solución adecuada?

			
Circuito No. 1	Circuito No. 2	Circuito No. 3	Circuito No. 4

- A. Todos los circuitos representan una posible solución de la situación enunciada.
- B. Los circuitos 1, 2 y 3 representan una posible solución de la situación planteada y adicionalmente las unidades del voltaje, resistencia y corriente son las adecuadas.
- C. Todos los circuitos representan una posible solución de la situación enunciada pero las unidades del voltaje, resistencia y corriente no son adecuadas.
- D. El circuito 3 y 4 son los únicos que representan una posible solución de la situación planteada.

12-La intensidad de la corriente que alimenta a un dispositivo que tiene una resistencia de 10Ω y funciona con una batería que genera una diferencia de potencial de 30 V es:



- A. $I=30\text{V}/10\Omega$
- B. $I=30\text{V}\cdot 10\Omega$
- C. $I=10\Omega/30\text{V}$
- D. $I=10\mu\Omega/30\text{V}$



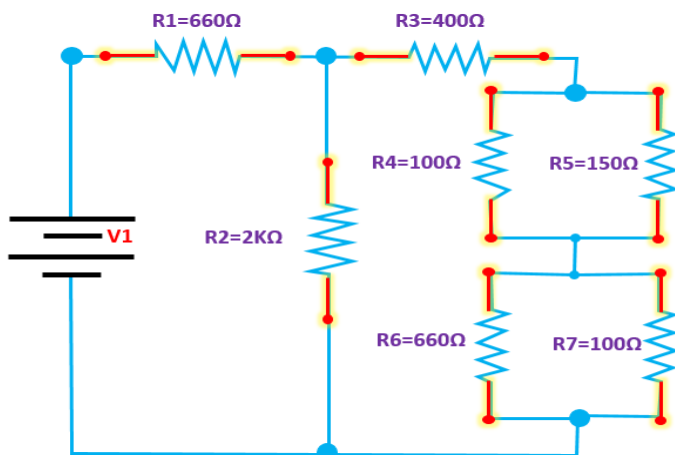
ESTRATEGIA DIDÁCTICA
 “SIMULANDO ANDO”
 PRUEBA DIAGNÓSTICA

Nivel: Técnico laboral

Módulo:
Circuitos eléctricos

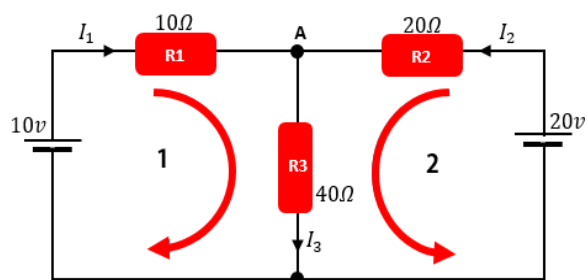
Período:
Agosto-septiembre 2022

13-El valor de la resistencia equivalente, en el siguiente circuito es:


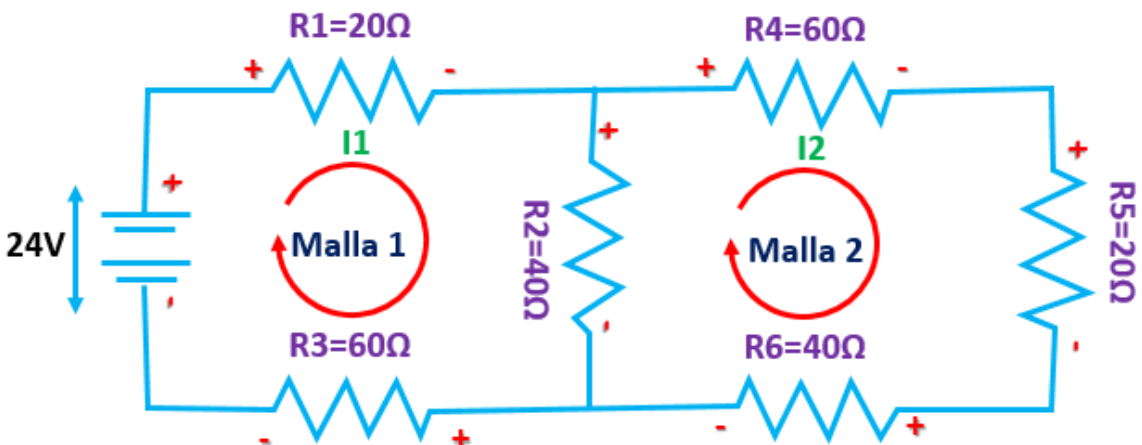
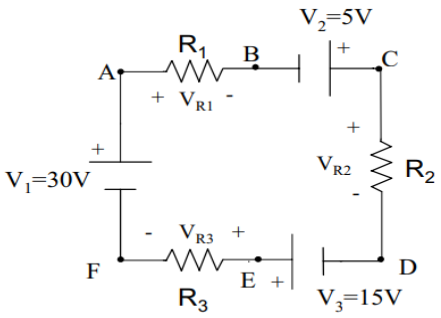



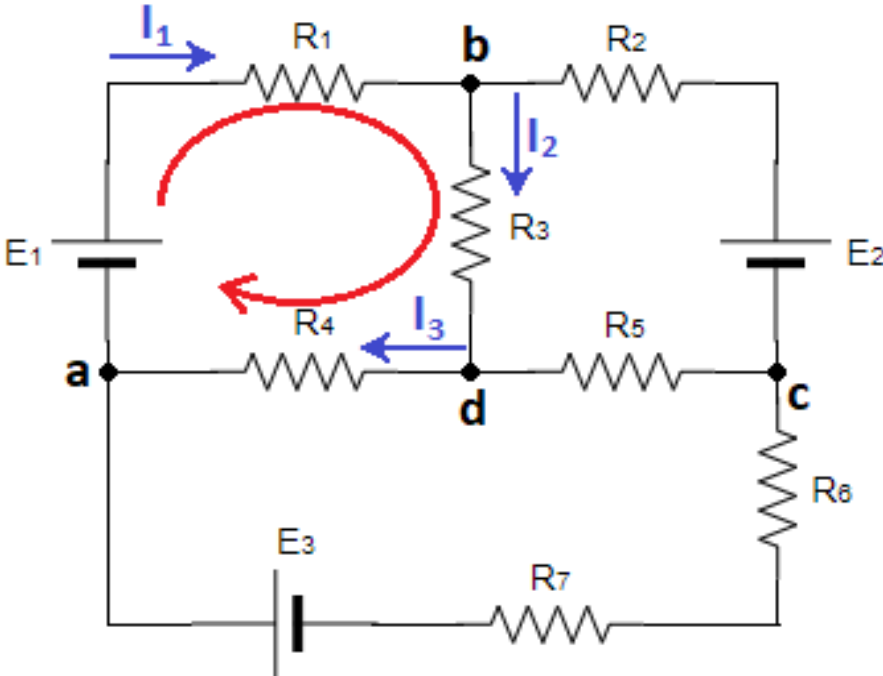
- A. 544,71 Ω
- B. 1089,43 Ω
- C. 4070 Ω
- D. 2072 Ω


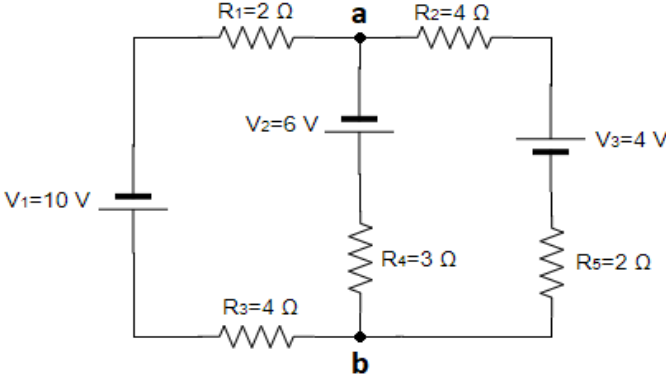
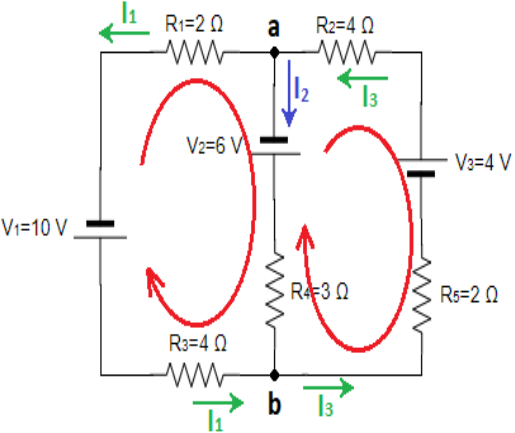
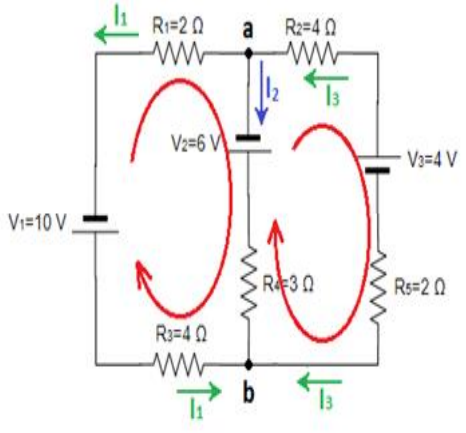
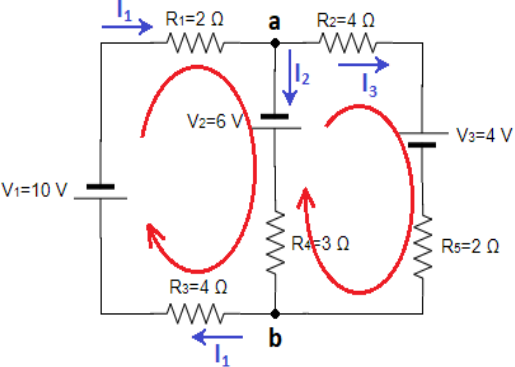
14- El valor de la corriente que pasa por la resistencia R3 en el siguiente circuito eléctrico es:




- A. $I_3=210A$
- B. $I_3=0.2857A$
- C. $I_3=0.25A$
- D. $I_3=400A$

	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	Nivel: Técnico laboral
	“SIMULANDO ANDO”	Módulo: Circuitos eléctricos
	PRUEBA DIAGNÓSTICA	Período: Agosto-septiembre 2022
<p>15-El valor de la caída de tensión en R1 y el valor de la corriente en cada malla del siguiente circuito es:</p>		
<div style="text-align: center;">  </div> <p>A. $I_1=216\text{mA}$, $I_2=48\text{mA}$ y $V_{R1}= 4.32$ voltios B. $I_1=218\text{mA}$, $I_2=55\text{mA}$ y $V_{R1}= 2.18$ voltios C. $I_1=240\text{mA}$, $I_2=51\text{mA}$ y $V_{R1}= 4.12$ voltios D. $I_1=200\text{mA}$, $I_2=31\text{mA}$ y $V_{R1}= 4.36$ voltios</p>		
<p><i>Preguntas relacionadas con el nivel de Análisis</i></p>		
<p>16-En el siguiente circuito se requiere calcular R_2, R_3 y V_{R3}:</p>		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; margin-left: 20px;"> $V_{R1} = 18\text{V}$ $V_{R2} = 12\text{V}$ $R_1 = 9\Omega$ </div> </div>		
<p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta?</p>		
<p>A. R_2 es 6/10 de R_3 y V_{R3} es mayor a 18 voltios B. R_2 es mayor que R_3 y V_{R3} es mayor a 15 voltios C. R_2 es menor que R_3 y V_{R3} es mayor a 15 voltios D. R_2 no es mayor a R_3 y V_{R3} es mayor a 19 voltios</p>		

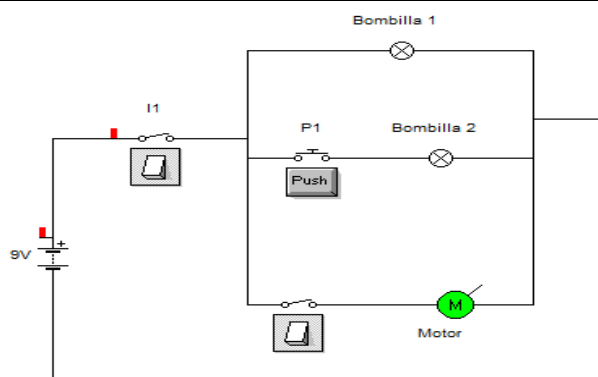
	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	Nivel: Técnico laboral	
	“SIMULANDO ANDO”	Módulo: Circuitos eléctricos	
	PRUEBA DIAGNÓSTICA	Período: Agosto-septiembre 2022	
<p>17-AI aplicar la segunda ley de Kirchoff al siguiente circuito en la malla con sentido a-b-d-a, donde tenemos también el sentido de las intensidades. ¿Cuál de las siguientes igualdades no se cumple en la malla?:</p>			
			
A	$E_1 = I_1 \cdot R_1 + I_1 \cdot R_2 + I_1 \cdot R_3$	B	$\sum E - \sum I \cdot R = 0$
C	$E_1 - I_1 \cdot R_1 - I_1 \cdot R_2 - I_1 \cdot R_3 = 0$	D	$E_1 + I_1 \cdot R_1 - I_1 \cdot R_2 - I_1 \cdot R_3 = 0$

	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO” PRUEBA DIAGNÓSTICA</p>	Nivel: Técnico laboral	
		Módulo: Circuitos eléctricos	
		Período: Agosto-septiembre 2022	
<p>18-En el siguiente circuito, se quiere calcular la intensidad de corriente de cada una de sus ramas. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una aplicación incorrecta de las leyes de las Kirchhoff?</p>			
			
A		B	
C		D	$I_1 = 0.92 \text{ A}$ $I_2 = 0.50 \text{ A}$ $I_3 = 1.42 \text{ A}$

	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	Nivel: Técnico laboral
	“SIMULANDO ANDO”	Módulo: Circuitos eléctricos
	PRUEBA DIAGNÓSTICA	Período: Agosto-septiembre 2022

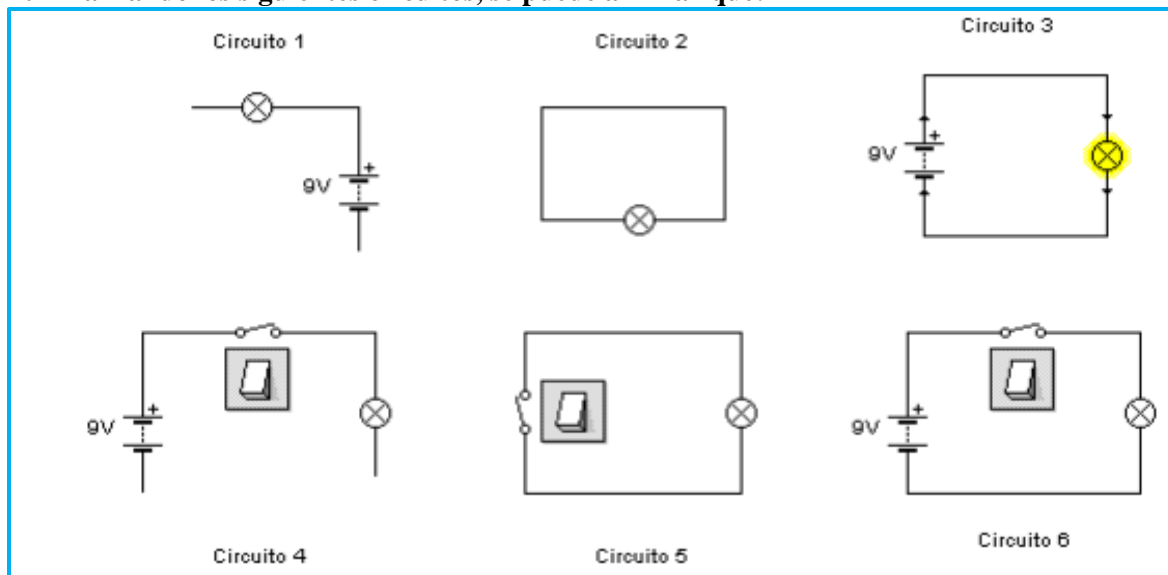
19-¿Qué componente eléctrico se debe accionar, para encender los diferentes receptores indicados en el circuito?

Para encender	Hay que accionar		
Bombilla 1	I1	P1	I2
Bombilla 2	I1	P1	I2
Motor	I1	P1	I2




- A. El circuito no funciona si no se acciona el interruptor número 1 (I1)
- B. Si el motor funciona la bombilla 1 está prendida
- C. **No pueden estar prendidos al mismo tiempo bombilla 1, bombilla 2 y motor.**
- D. Si la bombilla 2 está prendida, la bombilla 1 también

20-Analizando los siguientes circuitos, se puede afirmar que:

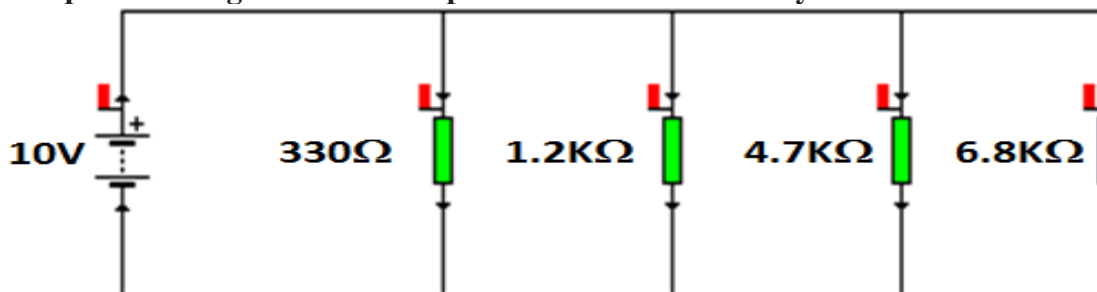


- A. Todos los circuitos funcionan.
- B. Ninguno de los circuitos funciona.
- C. **Los circuitos tres y seis funcionan.**
- D. El circuito dos presenta un corto circuito y el circuito cinco funciona de forma adecuada.

	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO” PRUEBA DIAGNÓSTICA</p>	Nivel: Técnico laboral
		Módulo: Circuitos eléctricos
		Período: Agosto-septiembre 2022

Preguntas relacionadas con el nivel de Evaluar

21-Se plantea el siguiente circuito para ser resuelto con la ley de Ohm:





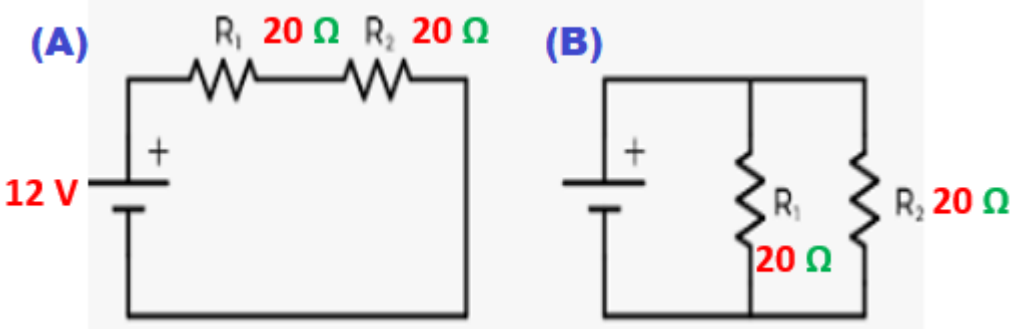
Como solución se registran los siguiente datos:


	R₁	R₂	R₃	R₄	Total
V	2.5V	2.5V	2.5V	2.5V	10V
I	30.3mA	8.3mA	2.13mA	1.47mA	42.2mA
R	330Ω	1.2KΩ	4.7KΩ	6.8KΩ	236.96Ω
P	303mW	83mW	21.3mW	14.7mW	422mW


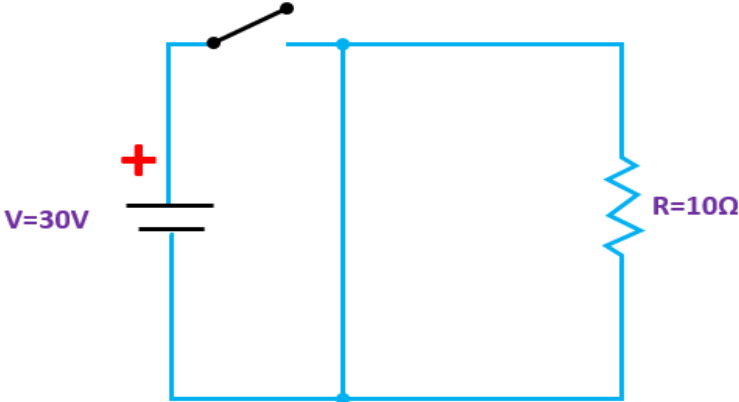
La explicación de los resultados anteriores es: El voltaje es igual en todo el circuito y su valor es 2.5 voltios en cada resistencia, la corriente calculada está en la tabla, al igual que las resistencias y las potencias. ¿La explicación se considera?

- A. EXCELENTE. (Todas medidas son correctas, están en las unidades adecuadas y tiene explicaciones claras y correctas).
- B. BUENO. (Todas medidas son correctas, están en las unidades adecuadas, pero las explicaciones no son tan claras como deberían ser)
- C. **BÁSICO.** (Entre tres y cinco valores no se calcularon de la forma adecuada, pero los resultados se expresan en las unidades adecuadas, aun cuando las explicaciones no son claras, Y/O son irrelevantes.)
- D. INACEPTABLE. (Más de tres resultados son falsos, Y las explicaciones no son claras Y/O son irrelevantes).


	ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO” PRUEBA DIAGNÓSTICA	Nivel: Técnico laboral
		Módulo: Circuitos eléctricos
		Período: Agosto-septiembre 2022
<p>22- A un estudiante se le plantean las siguientes actividades: "Haga una lista breve y explique los posibles pasos para resolver problemas con las leyes de Kirchhoff." Como respuesta, el estudiante escribió lo siguiente:</p> <p>Paso 1: Se dibuja el circuito con todos sus elementos y sus correspondientes valores, asignando una letra y un subíndice a cada elemento del mismo.</p> <p>Paso 2: A continuación se dibujan todas las corrientes de rama, a las cuales, se les asigna un sentido al azar, hay que tener en cuenta que, durante la realización de todas las operaciones, ese sentido escogido, no puede cambiarse. Asimismo, designaremos con una letra, cada uno de los nudos existentes en el circuito.</p> <p>Paso 3: Luego hay que aplicar la ley de las corrientes de Kirchhoff a tantos nudos como tenga el circuito menos uno, es decir, (número de ecuaciones = $m = n - 1$). Hay que tener cuidado de plantear las ecuaciones en uno de los nudos. Da igual en cual se haga. Pero se debe tener bien claro que Σ corrientes entrantes = Σ corrientes salientes.</p> <p>Paso 4: El siguiente paso, es plantear la segunda ley de Kirchhoff o ley de las tensiones a tantas mallas como ramas tenga el circuito menos ($n - 1$), es decir (Número de ecuaciones = $q = r - (n - 1)$), hay que tener también presente que para aplicar la segunda ley de Kirchhoff hay que establecer previamente el sentido en el que vamos a recorrer cada malla.</p> <p>Paso 5: Resolver las ecuaciones planteadas con las leyes de Kirchhoff teniendo en cuenta que el número de total de ecuaciones es $N = q + m$. Para resolver las ecuaciones se pueden plantear cualquier método de resolución de sistemas de ecuaciones y una vez resuelto, tenemos que tener en cuenta que las intensidades que nos den un valor positivo, tiene el sentido real escogido en el circuito. Las intensidades que nos den negativas, significa que el sentido real de las mismas es contrario al asignado al azar al principio.</p> <p>De acuerdo al orden de las actividades planteadas por el estudiante, la respuesta es:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. EXCELENTE. (Todos los pasos son correctos, están en el orden correcto y tienen explicaciones claras y correctas). B. BUENO. (Todos los pasos son correctos, están en el orden correcto, pero las explicaciones no son tan claras como deberían ser) C. BÁSICO. (Faltan tres o más pasos, O, los pasos no se encuentran en el orden correcto, O, las explicaciones no son claras, O las explicaciones son irrelevantes.) D. INACEPTABLE. (Faltan más de dos pasos, Y el orden es incorrecto, Y las explicaciones no son claras Y/O son irrelevantes). 		

	ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO” PRUEBA DIAGNÓSTICA	Nivel: Técnico laboral Módulo: Circuitos eléctricos Período: Agosto-septiembre 2022
<p>23-Un practicante de electricidad debe conectar dos lámparas cada una con una resistencia de $20\ \Omega$, a una batería de $12\ \text{V}$, la cual posee una resistencia interna de $0,5\ \Omega$, de tal forma que el circuito resultante permita que las lámparas emitan más energía luminosa. Para ello el practicante dibuja los posibles circuitos y los presenta en el siguiente modelo:</p>		
		
<p>Y luego puntualiza lo siguiente:</p> <p>Si la idea es que las lámparas emitan más energía luminosa, se debe emplear la conexión en paralelo como se ilustra en el circuito (B), puesto que, si comparamos las potencias disipadas por las bombillas en paralelo con las que disipan en serie, se obtiene que en paralelo son mayores, y por tanto, emitirán más energía luminosa.</p>		
<p>Evalúe lo indicado por el aprendiz:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Tanto la afirmación como la razón son correctas, y la razón es válida. B. Tanto la afirmación como la razón son correctas, pero la razón no es válida. C. La afirmación es correcta pero la razón es incorrecta. D. Tanto la afirmación como la razón son incorrectas 		

	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DIDÁCTICA</p> <p style="text-align: center;">“SIMULANDO ANDO”</p> <p style="text-align: center;">PRUEBA DIAGNÓSTICA</p>	<p>Nivel: Técnico laboral</p>
		<p>Módulo: Circuitos eléctricos</p>
		<p>Período: Agosto-septiembre 2022</p>
<p>24- Juan, es un emprendedor que mediante un capital semilla adquirió cinco bodegas, y contrató a un electricista para que le realizará la instalación eléctrica de una de las bodegas. Mientras inspeccionaba el trabajo del electricista, se quedó pensando y luego le realizó la siguiente pregunta. ¿Si acciona cualquiera de los interruptores de la bodega, la luz se encenderá automáticamente, aún cuando, los cables que recorren esta bodega, sean considerablemente largos?</p> <p>El electricista lo mira y le responde:</p> <p>Sí. La luz se enciende automáticamente debido a que la velocidad de la luz es muy rápida.</p> <p>¿Cómo evalúa la respuesta del electricista?</p> <p>A. La afirmación como la razón son correctas, y la razón es válida. B. La afirmación como la razón son correctas, pero la razón no es válida. C. La afirmación es correcta pero la razón es incorrecta. D. Tanto la afirmación como la razón son incorrectas</p> <p>25-En un debate entre ingenieros eléctrico y ambientalistas. Un ingeniero le pregunta a un ambientalista lo siguiente: ¿La electricidad es una energía limpia?, y el ambientalista en forma apresurada le contesta.</p> <p>Por su puesto si cambiáramos los coches actuales a coches eléctricos la contaminación se reduciría en un 90%</p> <p>El ingeniero agrega: Esa reducción no sería posible en estos momentos debido a que si bien es cierto, la energía eléctrica es más limpia, no lo son, las fuentes actuales empleadas para su generación</p> <p>¿Cómo evalúa las apreciaciones del ingeniero?</p> <p>A. La afirmación como la razón son correctas, y la razón es válida. B. La afirmación como la razón son correctas, pero la razón no es válida. C. La afirmación es correcta pero la razón es incorrecta. D. Tanto la afirmación como la razón son incorrectas</p>		

	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIA DIDÁCTICA</p> <p style="text-align: center;">“SIMULANDO ANDO”</p> <p style="text-align: center;">PRUEBA DIAGNÓSTICA</p>	<p>Nivel: Técnico laboral</p>
		<p>Módulo: Circuitos eléctricos</p>
		<p>Período: Agosto-septiembre 2022</p>
<p><i>Preguntas relacionadas el nivel de Crear:</i></p> <p>26-¿Qué pasaría si se implementara la instalación eléctrica de una vivienda, empleando circuitos en serie?. Justifique su explicación mediante un diseño que sustente su respuesta.</p> <p>27-¿Cuál podría ser el esquema de una conexión eficiente, en una vivienda en la cual se van a conectar los siguientes electrodomésticos: 1 nevera, 1 lavadora y 1 televisor? Diseñe un circuito eléctrico que apoye su respuesta.</p> <p>28-¿Elabore un nuevo esquema para mejorar el siguiente circuito eléctrico? Sustente la respuesta</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>29-¿Qué recomendación o modificación propone a su centro educativo para ahorrar energía eléctrica?. Sustente con datos que permitan ver que la propuesta es funcional y genera ahorro.</p> <p>30-¿Qué pasaría si Colombia cambia los carros que hoy en día funcionan con gasolina, gas, etc., por carros eléctricos? Explique beneficios y perjuicios. Elabore una tabla en la cual cuantifique su respuesta.</p>		
<p>Fuente: El autor</p>		

Anexo 7. Formato de estrategia didáctica

		FORMATO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA <u>“SIMULANDO ANDO”,</u> <u>Aprendiendo circuitos eléctricos</u>	
DATOS GENERALES			
Nombre de la Estrategia	“SIMULANDO ANDO”, Aprendiendo circuitos eléctricos		
Contexto de aplicación	Ambiente presencial, Laboratorio de física eléctrica, ambiente B-Learning dotado con computadoras e internet		
Nivel Educativo	Técnico laborales	Módulo	Circuito eléctrico as
Competencia	Crea el modelo de circuito eléctrico de acuerdo con las Especificaciones.		
Modalidad	Presencial / virtual	Periodo	Agosto-septiembre/2022
Campos formativos transversales	Humanidades comunicación, tecnología e informática		
Objetivo de la estrategia didáctica	Promover el logro de la competencia específica a través de los resultados de aprendizaje específicos en el campo de los circuitos eléctricos donde se aplique la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, permitiendo comprender las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos.		
Resultados de aprendizaje específicos	<ul style="list-style-type: none"> • RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. • RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. • RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. • RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno. 		
Evidencias de aprendizaje ajustadas a los resultados de aprendizaje específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Describe el concepto de electricidad, su proceso de generación y sus aplicaciones. • Determina las corrientes y los voltajes en elementos resistivos de un circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm. • Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en diferentes circuitos representados en esquemas. • Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. • Predice los cambios de iluminación en bombillos resistivos en un circuito al alterarlo (eliminar o agregar componentes en diferentes lugares). • Comprende las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos, • Realiza e interpreta mediciones de magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia y corriente). 		
Competencias digitales UNESCO (aprendices)	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico, Solución de problemas y toma de decisiones • Conceptualización general y funcionamiento de las TIC 		

Competencias digitales UNESCO (instructores)	<ul style="list-style-type: none"> Nociones básicas de TIC Profundización del conocimiento 		
Plantel donde se aplicará	Instituto Triángulo	Duración de la estrategia	Agosto-septiembre
Elaborada	Víctor Julio Duarte	Fecha de Elaboración	26/04/ 2022
PROGRAMA			
Unidad didáctica No. 1	RETO No. 1- La electricidad		
Propósito(s) de la unidad	Describir los conceptos base de la electricidad, mediante la consulta documental y el intercambio de información colaborativa, para obtener un panorama general de la electricidad, su generación y aplicación.		
Aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los conceptos de carga eléctrica y corriente eléctrica Describe algunas formas para y cómo se genera la electricidad Identifica los diferentes usos y aplicaciones de la electricidad, describiendo los principales usos en su contexto educativo y familiar 		
Temas abordados	<ul style="list-style-type: none"> Carga eléctrica, corriente eléctrica Generación y aplicación de la electricidad 		
Unidad didáctica No. 2	RETO No. 2- Magnitudes eléctricas		
Propósito(s) de la unidad	<ul style="list-style-type: none"> Describir los conceptos de voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica, intensidad, energía y potencia Realizar conversiones entre diferentes unidades de medidas de magnitudes eléctricas Identificar la ley de Ohm y las leyes Kirchhoff Calcular variables desconocidas en problemas donde se aplica la ley de Ohm y las leyes Kirchhoff 		
Aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> Describe los conceptos de voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica, intensidad, energía y potencia Realiza conversiones entre diferentes unidades de medidas de magnitudes eléctricas Identifica la ley de Ohm y las leyes Kirchhoff Calcula variables desconocidas en problemas donde se aplica la ley de Ohm y las leyes Kirchhoff 		
Temas abordados	<ul style="list-style-type: none"> voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica Ley de Ohm y leyes Kirchhoff 		
Unidad didáctica No. 3	RETO No. 3- Circuitos y medidas eléctricas		
Propósito(s) de la unidad	<ul style="list-style-type: none"> Describir los elementos de un circuito eléctrico Identificar los tipos y esquemas de circuitos eléctricos Caracterizar el polímero, su funcionamiento y uso realizar mediciones de voltaje, intensidad y resistencia Implementar, comprender y analizar circuitos eléctricos 		
Aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> Describe los elementos de un circuito eléctrico Identifica los tipos y esquemas de circuitos eléctricos Caracteriza el polímero, su funcionamiento y uso realiza mediciones de voltaje, intensidad y resistencia Implementa, comprende y analiza circuitos eléctricos 		
Temas abordados	<ul style="list-style-type: none"> Elementos de un circuito 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos y esquemas de circuitos • El polímetro • Mediciones y cálculo de voltaje, intensidad y resistencia en circuitos
SECUENCIA DIDÁCTICA	
Tiempo didáctico	4800 minutos (80 horas)
Desarrollo de actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de sesión uno – RETO No. 1- La electricidad (carga eléctrica, corriente eléctrica, materiales conductores y aislantes, generación de electricidad y aplicación de la electricidad). • Plan de sesión dos – RETO No. 2- Magnitudes eléctricas (voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica, ley de Ohm y leyes Kirchhoff). • Plan de sesión tres –RETO No. 3- Circuitos y medidas eléctricas (elementos de un circuito, tipos y esquemas de circuitos, el polímetro, realizar mediciones de voltaje, intensidad y resistencia).
Cronograma	(figura 14)
Organización	Equipos de 4 alumnos para un promedio de veinticuatro alumnos en cada grupo experimental.
Materiales y recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador de palabra, hojas electrónica • Google Docs • Presentador de diapositivas • Presentador online https://genial.ly/es/ • Simuladores online PhET, www.physicsclassroom.com, https://es.rakko.tools, https://www.digikay.com, DC/AC Virtual Lab • Simulador offline Crocodile clip 3.5 • Navegadores Chrome, Mozilla Firefox, y otros • Plataforma inteligente de aprendizaje NEO LMS • Ambiente virtual de aprendizaje B-Learning • Laboratorio de física eléctrica • Elementos para construir circuitos (Protoboards, resistencias, baterías, bombillos, cable, interruptores) • Banco de pruebas eléctricas • Utensilios para la elaboración de informes (hojas, esferos, lápices, colores, borradores, etc) • Otros requeridos para impartir la formación
Evaluación	<p>El proceso de evaluación será progresivo y los entregables serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos informes de laboratorio reales • Tres informes de laboratorio virtual • Mapa conceptual • Mapa mental

	<ul style="list-style-type: none"> • Maqueta como producto final
REFERENCIAS DE APOYO	
Bibliografía para los aprendices	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de circuitos en ingeniería. – William H. Hayt, Jr – Jack E. Kemmerly – Steven M. Durbin • Circuitos eléctricos, J.A. Edminister, Schaum, McGraw-Hill, Madrid. • Circuitos eléctricos / Jesús Fraile Mora. • https://www.fluke.com/es-co/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm • https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/24_la_ley_de_ohm.html • https://solar-energia.net/electricidad/circuito-electrico • Tutoría de Crocodile clip: http://www.fisicacollazos.260mb.com/archivos/Tutorial%20Crocodile.pdf?i=1
Bibliografía de consulta para el profesor	<ul style="list-style-type: none"> • Tutoría de Crocodile clip: http://www.fisicacollazos.260mb.com/archivos/Tutorial%20Crocodile.pdf?i=1 • Tutorial Simulador PhET: https://biblioteca-digital.bue.edu.ar/frontend/tutoriales-varios/7786/5078/download • Guía para profesores NEO LMS: https://www.cypherlearning.com/resources/guides/neo/guia-profesores • Guillermina Morales Zapién: Análisis de circuitos eléctricos: https://books.google.co.ve/books?id=cT-HI60VShkC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false • Charles K. Alexander - Fundamentos de circuitos eléctricos: https://www.latecnicalf.com.ar/descargas/material/electrotecnia/Fundamentos%20de%20circuitos%20el%C3%A9ctricos,%205ta.%20Edici%C3%B3n%20-%20Charles%20K.%20Alexander.pdf
Comentarios adicionales	Estrategia didáctica aplicada a los dos grupos experimentales
ANEXOS	
Esquema de contenidos y actividades	(Ver figura 11).
Esquema de ruta general	(Ver figura 12)
Plan de sesión	(ver figura 13) Plan de ejecución temática RETO No. 1 (Ver Anexo) Plan de ejecución temática RETO No. 2 (Ver Anexo) Plan de ejecución temática RETO No. 3 (Ver Anexo)
Actividades en el ambiente de clase (aula)	El instructor: <ul style="list-style-type: none"> • Explicará los propósitos de aprendizaje esperados, la metodología y evaluación de cada uno de los retos. • Explicará los contenidos temáticos de cada uno de los RETOS, de una

<p>general, ambiente B-Learning, laboratorio de física)</p>	<p>forma dinámica, contextualizada y respetando ritmos y estilos de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Resolverá las dudas que tengan los aprendices relacionadas con las actividades de aprendizaje (conceptuales, actitudinales, grupales y colaborativas). ● Conformará los equipos de cuatro integrantes, para trabajar de forma colaborativa. ● Explicará normas y protocolos de seguridad en laboratorio y en salas especializadas. ● Explicará las normas de uso de herramientas, utensilios, consumibles, computadoras, internet, etc. ● Explicará el uso de los simuladores virtuales. ● Mediará la consecución del conocimiento por parte de los aprendices. <p>El aprendiz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Recibirá la explicación e información relacionada con objetivos, aprendizajes esperados, retos a desarrollar, proceso y forma de evaluación, uso de simuladores virtuales, protocolos de seguridad y uso del laboratorio de física eléctrica y salas especializadas. ● Conformará de común acuerdo con el profesor los grupos de trabajo colaborativo. ● Diseñará estrategias de aprendizaje y asumirá el compromiso de desarrollar las actividades planteadas. ● Asignará los roles dentro del grupo de trabajo. ● Expondrá las dudas frente a cualquier actividad ● Participará activamente en el desarrollo y ejecución de la estrategia didáctica
<p>Actividades extra clase</p>	<p>El instructor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Monitorear la ejecución de la estrategia ● Promover la articulación con el área de humanidades y tecnología y sistemas ● Evaluar el desempeño de los aprendices <p>El aprendiz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizarán procesos de autoformación ● Terminarán las actividades que no se alcancen a desarrollar en los ambiente de aprendizaje ● Practicarán con los simuladores
<p>Evidencias esperadas</p>	<p>El alumno de forma individual o por grupos como lo determinen en coordinación con el profesor en su portafolio de evidencia tendrán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dos informes de laboratorio reales ● Tres informes de laboratorio virtual ● Mapa conceptual ● Mapa mental

- Maqueta como producto final
- Autoevaluación de la estrategia



Rubricas para evaluación

 INSTITUTO TRIÁNGULO RUBRICAS DE EVALUACIÓN MAPA (CONCEPTUAL/MENTAL), PRESENTACIÓN 				
Aspectos a evaluar/Valor	Competente Avanzado [96--100]	Competente Intermedio [80--96]	Competente Básico [60--80]	No competente [0--60]
Contenido (20%)	Representa los conceptos principales a través de un esquema claro.	El esquema utilizado no es muy claro.	El esquema no tiene coherencia lógica.	El contenido es insuficiente e incompleto.
Diseño (20%)	El diseño del mapa/presentación es agradable y favorece el entendimiento de los conceptos.	El diseño es un poco confuso sin embargo logra entenderse la relación entre conceptos.	El diseño confunde y dificulta la relación entre conceptos.	No se percibe ningún tipo de diseño.
Organización. (20%)	El mapa/presentación se encuentra presentado de manera original, ordenada de manera jerárquica, lógica y secuencial.	El mapa/presentación tiene cierto orden y pero le falta seguir una secuencia lógica.	El mapa conceptual presenta una organización y una secuencia muy baja.	El mapa conceptual carece de organización y secuencia lógica.
Conexión de conceptos. (20%)	Las conexiones utilizadas entre conceptos/slider son las adecuadas.	Faltan algunas conexiones entre conceptos/slider.	Presenta conectores pero su uso es inadecuado para relacionar los conceptos.	No presenta conectores.
Presentación (20%)	La entrega fue hecha en tiempo y forma, con limpieza y en el formato establecido (papel o digital).	La entrega fue hecha en tiempo y forma, aunque la entrega no fue en el formato establecido.	La entrega no fue hecha en tiempo y forma, además la entrega no se dio en el formato establecido.	La entrega se realizó demasiado tarde y se entregó en un formato que fue el pactado.

Aprendiz: _____

Fecha: _____



Instructor: _____

 INSTITUTO TRIÁNGULO RUBRICAS DE EVALUACIÓN INFORME DE LABORATORIO 				
Aspectos a evaluar/Valor	Competente Avanzado [96--100]	Competente Intermedio [80--96]	Competente Básico [60--80]	No competente [0--60]
Resumen (25%)	Presenta brevemente el tema, incluyendo las metodologías y resultados principales, mencionando la relevancia del trabajo. Incluye 4 a 6 palabras clave.	Presenta el tema, incluyendo las metodologías y resultados principales, pero no menciona la relevancia del trabajo. Incluye 4 a 6 palabras clave.	Menciona la relevancia del trabajo pero omite las palabras clave o alguna metodología o resultado relevante.	No menciona la relevancia del trabajo y omite las palabras clave o alguna metodología o resultado relevante.
Introducción (25%)	Presenta el reto sustentado por bibliografía, resumiendo de forma relevante, convergiendo hacia objetivos claros y precisos.	El Reto no está revisado completamente, a pesar de que si presenta alguna fuente bibliográfica y objetivos claros y precisos.	El Reto está revisado completamente, sustentado por bibliografía. Sin embargo, Los objetivos no son claros y/o precisos.	El Reto no está revisado completamente. Carece de fuentes bibliográficas. Los objetivos no son claros y/o precisos.
Métodos (25%)	Describe breve, clara y correctamente todas las metodologías utilizadas, incluyendo citas bibliográficas cuando corresponde.	Incluye todas las metodologías utilizadas, pero la descripción de alguna es incorrecta, poco clara o extensa, o faltan citas bibliográficas.	Omite una de las metodologías utilizadas o la descripción de dos de las metodologías utilizadas son incorrectas, poco claras o extensas.	Omite dos o más de las metodologías utilizadas o la descripción de tres o más de las metodologías utilizadas son incorrectas, poco claras o extensas.
Resultados (25%)	Presenta todos los resultados, organizados en tablas o gráficos cuando corresponde, los cuales poseen variables y unidades en todos los casos.	Presenta todos los resultados, organizados en tablas o gráfico cuando corresponde, sin embargo, uno o más carece(n) de la variable o de la unidad.	Presenta todos los resultados, organizados en tablas o gráfico cuando corresponde, sin embargo, comete errores conceptuales al describir alguno(s) de ellos.	Omite el resultado de alguno de los experimentos.

Aprendiz: _____

Fecha: _____

Instructor: _____

 INSTITUTO TRIÁNGULO RUBRICAS DE EVALUACIÓN DOCUMENTO ESCRITO (EXPLICATIVO) 				
Aspectos a evaluar/Valor	Competente Avanzado [96--100]	Competente Intermedio [80--96]	Competente Básico [60--80]	No competente [0--60]
Extensión y formato (25%)	El documento presenta todos los conceptos solicitados y todas las oraciones se presentan excelentemente estructuradas.	El documento presenta la mayoría de los conceptos solicitados y la mayoría de las oraciones se presentan una buena estructura.	El documento presenta los conceptos y las oraciones presentan estructuras adecuadas.	Una o más de los conceptos planteados no se contestan.
Gramática y ortografía (25%)	No hay errores de gramática, ni ortografía, ni errores de puntuación y acentos.	Casi no hay errores de gramática, ortografía ni errores de puntuación y acentos.	Se leen unos pocos errores gramaticales, y hay algunos errores de puntuación y acentos.	Existen muchos errores gramaticales, ortografía, y también hay errores de puntuación y acentos.
Organización de la información (25%)	La información está correctamente organizada y muy claramente diferenciada.	La información está organizada y clara.	Se organiza la información, pero las oraciones no están bien construidos.	La información aparece muy desorganizada.
Conclusiones (25%)	Se exponen unas conclusiones claras en estrecha relación con el tema y los argumentos expuesto.	Las conclusiones tienen parcial relación con el tema o con los argumentos expuestos.	Las conclusiones tienen escasa relación con parte del trabajo expuesto.	Las conclusiones no guardan relación con el tema, ni con los argumentos.

Aprendiz: _____

Fecha: _____

Instructor: _____

 INSTITUTO TRIANGULO RUBRICAS DE EVALUACIÓN CUADRO SINÓPTICO 				
Aspectos a evaluar/Valor	Competente Avanzado [96–100]	Competente Intermedio [80–96]	Competente Básico [60–80]	No competente [0–60]
Profundización de los temas (20%)	Descripción clara y sustancial de los temas y establece buena cantidad de detalles	Descripción ambigua del tema, algunos detalles impiden la claridad del tema	Descripción incorrecta del tema, algunos detalles impiden la claridad del tema.	El contenido es insuficiente e incompleto
Aclaración sobre el tema (20%)	Presenta fácil seguimiento, la organización está claramente definida y los temas se presentan de forma adecuada	El cuadro sinóptico está bien focalizado pero la organización no es buena.	El cuadro sinóptico es impreciso y poco claro, con alguna coherencia entre las partes que lo componen.	El cuadro sinóptico es impreciso y confuso.
Diseño (20%)	Presenta alta calidad de diseño, es atractivo y cumple con los criterios de diseño propios de un cuadro sinóptico, no presenta errores de ortografía.	El cuadro sinóptico es simple pero está bien organizado y presenta algunos errores de ortografía.	El cuadro sinóptico está mal planteado, no cumple con los criterios de diseño.	El cuadro sinóptico está mal planteado, no presenta diseño. Muchos errores ortográficos.
Elementos del cuadro sinóptico (20%)	Se organizan las ideas y conceptos de forma jerárquica, el título expresa claramente la idea central del tema. Las ideas secundarias complementan el tema.	Se organizan las ideas y conceptos de forma jerárquica, el título no expresa claramente la idea central del tema. Las ideas secundarias son vagas.	La organización de las ideas no fue la adecuada, hay poca jerarquía y las ideas secundarias son poco coherentes.	No hay organización de las ideas, no hay jerarquía, las ideas secundarias son incoherentes.
Presentación (20%)	Se entrega a tiempo, con pulcritud y en el formato establecido	La entrega fue hecha en tiempo y forma, aunque la entrega no fue en el formato establecido.	La entrega no fue hecha en tiempo y forma, además la entrega no se dio en el formato establecido	La entrega se realizó demasiado tarde y se entregó en un formato que fue el pactado


Aprendiz: _____ Fecha: _____ Instructor: _____

 INSTITUTO TRIÁNGULO RUBRICAS DE EVALUACIÓN CUADERNO DE CLASE 				
Aspectos a evaluar/Valor	Competente Avanzado [96–100]	Competente Intermedio [80–96]	Competente Básico [60–80]	No competente [0–60]
Contenido (20%)	Contiene todos los apuntes de clase, todas las actividades, y esquemas de circuitos desarrollados.	Contiene algunos apuntes de clase, todas las actividades, y esquemas de circuitos desarrollados.	Contiene algunos apuntes de clase, pero si todas las actividades, y esquemas de circuitos desarrollados.	Tiene algunos apuntes de clase, algunas actividades, y algunos esquemas.
Documentación y análisis (20%)	Se realiza el análisis de circuitos, la documentación y explicación de actividades desarrolladas	El análisis de circuitos no es tan eficiente, la documentación y explicación de actividades desarrolladas son buenas.	El análisis de circuitos no es adecuado, no presenta documentación y la explicación de actividades desarrolladas no son buenas.	El análisis de circuitos es inadecuado, la documentación y la explicación es inadecuada.
Limpieza y orden (20%)	Cuida la secuenciación. Marca los diferentes ejes temáticos y subtemas. Respeta márgenes y no presenta tachones.	La secuenciación no es adecuada. Marca los diferentes ejes temáticos. Respeta márgenes y presenta tachones.	La secuenciación no es adecuada. No marca los diferentes ejes temáticos. No respeta márgenes y presenta tachones.	No hay secuenciación. No marca los diferentes ejes temáticos. No respeta márgenes y presenta tachones.
Ortografía y expresión escrita (20%)	Expresa de forma correcta las ideas, cuida las reglas ortográficas. Responde con exactitud a las preguntas planteadas.	Expresa de forma incorrecta las ideas, presenta algunas reglas ortográficas. Responde con exactitud a las preguntas planteadas.	Expresa de forma incorrecta las ideas, presenta algunas reglas ortográficas. Responde con poca claridad a las preguntas planteadas.	Expresa de forma incorrecta las ideas, tiene muchos errores ortográficos. Las preguntas sin claridad.
Presentación (20%)	Personaliza los temas, usa colores para diferenciar lo importante.	Personaliza los temas, no usa colores para diferenciar lo importante.	Personaliza muy poco los temas, no usa colores para diferenciar lo importante.	No personaliza los temas, no usa colores para diferenciar lo importante.

Aprendiz: _____ Fecha: _____ Instructor: _____

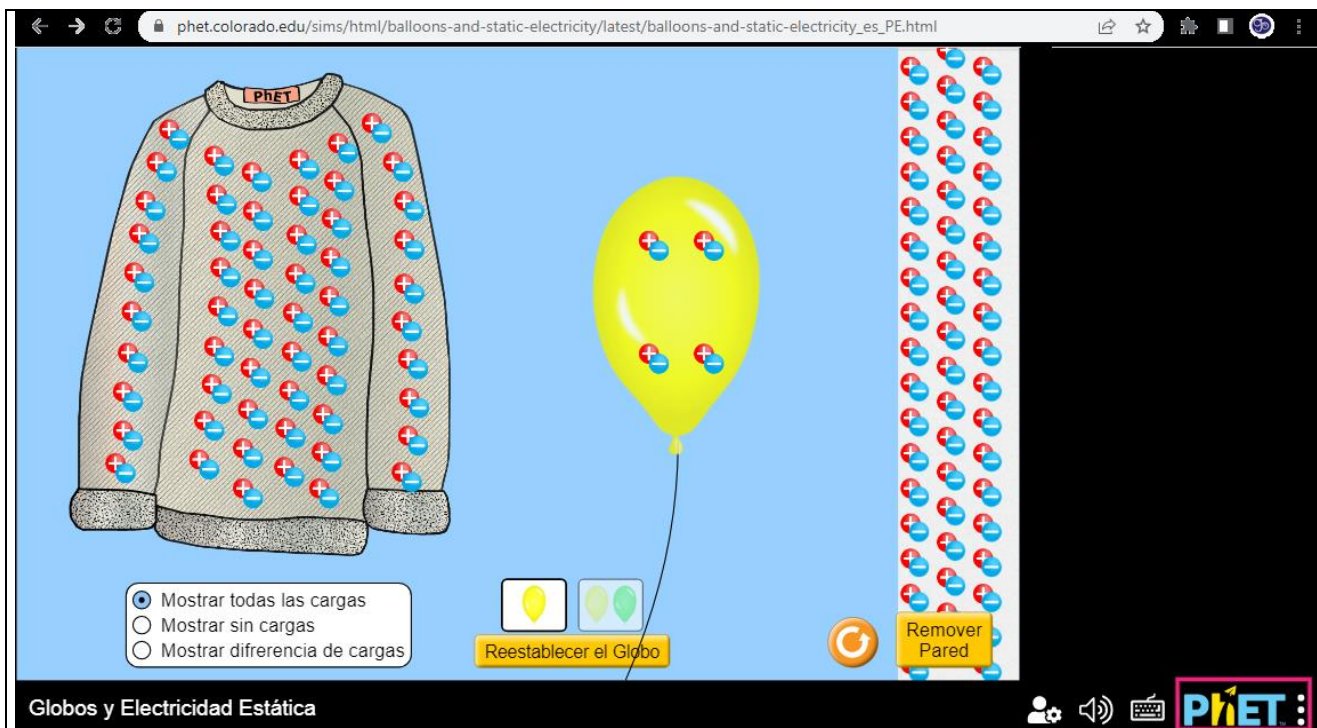
Fuente: El autor

Anexo 8. Plan de ejecución temática reto número uno

	ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO” PLAN DE EJECUCIÓN TEMÁTICA		RETO No. 1: La Electricidad
			GRUPO: EXPERIMENTAL
1.-DATOS INFORMATIVOS – FICHA TÉCNICA DEL PLAN DE EJECUCIÓN TEMÁTICA.			
Fecha Inicio:	Fecha Finalización:	Duración: 10 horas (1 semana)	
Nivel de Educación: Programas Técnicos Laborales		Módulo: Circuitos eléctricos	
Competencia: Crea el modelo de circuito eléctrico de acuerdo con las especificaciones.			
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): <ul style="list-style-type: none"> • RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. • RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. • RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. • RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno. 			
Evidencias de aprendizaje ajustadas a los resultados de aprendizaje específicos(RAE): <ul style="list-style-type: none"> • Describe el concepto de electricidad, su proceso de generación y sus aplicaciones. • Determina las corrientes y los voltajes en elementos resistivos de un circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm. • Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en diferentes circuitos representados en esquemas. • Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. • Predice los cambios de iluminación en bombillos resistivos en un circuito al alterarlo (eliminar o agregar componentes en diferentes lugares). • Comprende las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos, • Realiza e interpreta mediciones de magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia y corriente). 			
Escenario: Ambiente de Formación presencial asignado, laboratorio de física eléctrica y ambiente de aprendizaje B-Learning			
Tiempo: 600 minutos (10 horas)			
Instructor: Víctor Julio Duarte Báez			
Objetivo general de la Estrategia didáctica: Promover el logro de los resultados de aprendizaje específicos en el campo de los circuitos eléctricos donde se aplique la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, permitiendo comprender las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos.			
Objetivos específicos de la ejecución temática <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el compromiso de los aprendices con los objetivos del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) • Socializar conceptos relacionados con carga eléctrica, corriente eléctrica, generación de electricidad y aplicación de la electricidad. • Desarrollar habilidades en el aprendiz que le permitan utilizar el conocimiento adquirido como una herramienta para resolver problemas y crear conocimiento relacionado con los conceptos socializados, con la ayuda de ejercicios, simulaciones y laboratorio real. 			

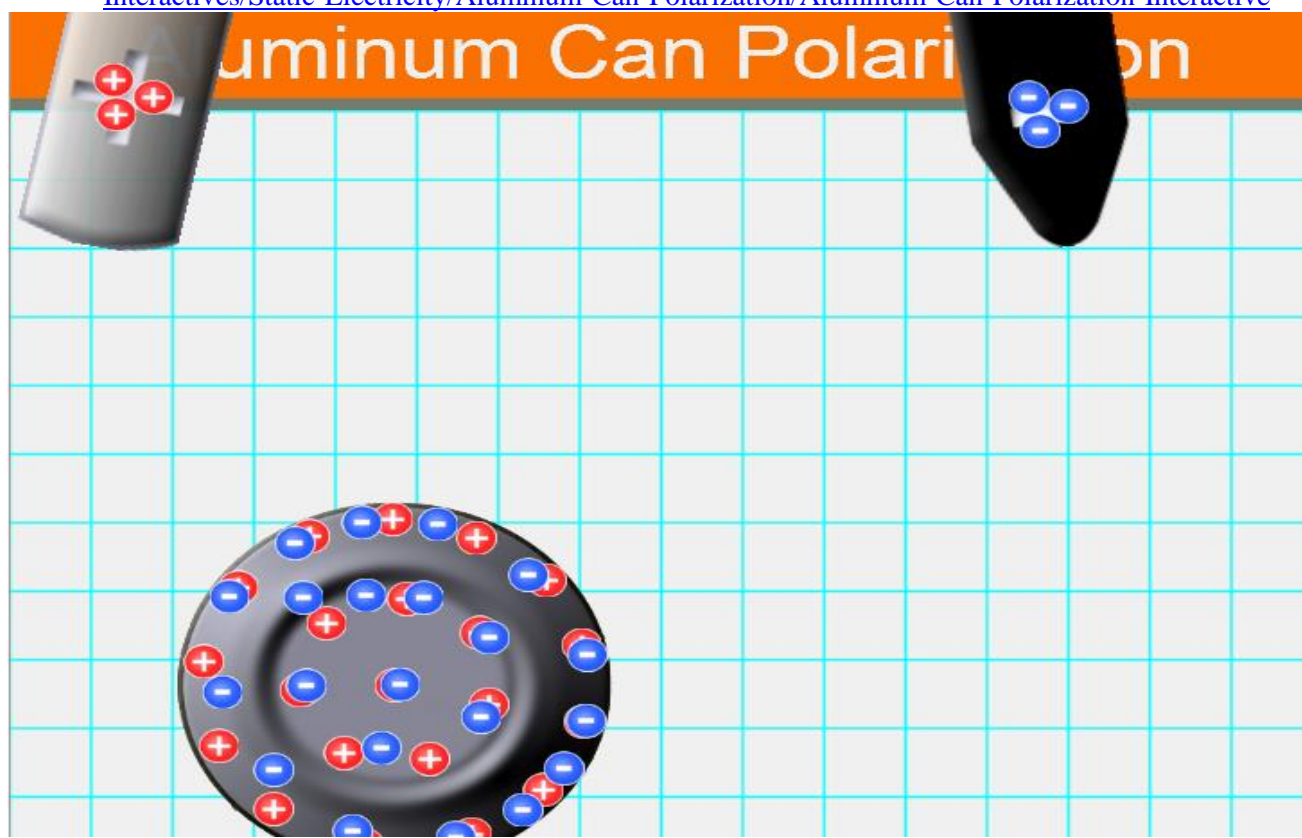
Temas a trabajar: <ul style="list-style-type: none"> • Reafirmando nuestro compromiso con el PRAE • La Electricidad (carga eléctrica , corriente eléctrica, generación de electricidad y aplicación de la electricidad) 	Duración: (025 minutos) (575 minutos)
Actividades de aprendizaje a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> • Rompiendo el hielo “¿cuéntame cómo te fue en la semana?” • Reafirmando nuestro compromiso con el PRAE RETO No. 1 (La Electricidad) <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión Inicial y Aprendizajes Previos. • Actividades conceptuales • Ejercicios, laboratorios virtuales y real • Cierre 	Duración: (015 minutos) (025 minutos) (510 minutos) (030 minutos) (060 minutos) (390 minutos) (030 minutos)
Descripción de los productos a entregar: <ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual • Presentación en PowerPoint realizando una síntesis de los temas tratados en el RETO No1 • Informe virtual, donde se incluya la solución de los ejercicios planteados • Informe de laboratorio “Generando electricidad con patatas (papas)” y “crear electricidad estática, frotando un bolígrafo con nuestra ropa”. 	
Estrategia a desarrollar: Se plantea una estrategia de enseñanza-aprendizaje donde el aprendiz construye su conocimiento partiendo de los conocimientos adquiridos, de su experiencia y de su vivencia en el contexto familiar y académico.	
Preparación (Recursos y medios): Los requeridos por el profesional de la educación asignado según la planeación académica: Ambiente de aprendizaje, laboratorio de física, televisor, guía de trabajo, guía de laboratorio real y virtual, presentaciones conceptuales, simuladores online de circuitos eléctricos, videos, marcadores, hojas de respuestas, formatos.	
2. ELEMENTOS DE LOS RESULTADOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	
<ul style="list-style-type: none"> • Determina corrientes y voltajes en elementos resistivos de circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff. • Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en circuitos representados en esquemas. • Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. • Predice los cambios de iluminación en bombillos resistivos en un circuito al alterarlo (eliminar o agregar componentes en diferentes lugares). 	
3. EVIDENCIAS GENERALES DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE DESEMPEÑO.	

<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa en el fortalecimiento del compromiso de los aprendices con los objetivos del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). • Participación activa en el proceso de la socialización conceptual relacionados con carga eléctrica, corriente eléctrica, generación de electricidad y aplicación de la electricidad • Puntualidad para poder desarrollar habilidades que le permitan utilizar el conocimiento adquirido como una herramienta para resolver problemas y crear conocimiento relacionado con los conceptos socializados, con la ayuda de ejercicios, simulaciones y laboratorio real. Organización de los materiales en forma clara y precisa, usando normas, simbología y terminología propias de la física y la informática. • Compromiso por sus aprendizajes al realizar las actividades tanto individuales como colaborativas. • Disposición para enfrentar situaciones problemáticas simuladas en su entorno real. • Desarrollo y construcción del portafolio de evidencias del plan de ejecución temática. 	
CONTENIDOS Y ESTRATEGIAS	TIEMPO
RETO No. 1 (La Electricidad) - MOMENTO 1- INICIO:	50 Min
SEMANA No. 01 <ul style="list-style-type: none"> • Se inicia con la actividad Rompiendo el hielo, la conformación de grupos y entrega de guías (15 min) • Luego se socializa la reafirmación del compromiso de los aprendices con el PRAE (25 min) • Posteriormente, el instructor explica las competencias y resultados de aprendizaje específicos del módulo (10 min). <p><i>Nota:</i> En la primera sesión del reto No. 1 se abordará con profundidad el proyecto PRAE. Las semanas contarán con cuatro sesiones formativas (2 horas, 3 horas, 3 horas, 2 horas). Cada una de las sesiones de formación tendrá espacios de inicio (15 minutos) / cierre (20 minutos) y el resto de tiempo se ajustará para el desarrollo de la sesión formativa. La evaluación se realizará de forma progresiva.</p>	
RETO No. 1 (La Electricidad) - MOMENTO 2 - DESARROLLO:	510 minutos
SEMANA No. 01 <ul style="list-style-type: none"> • El instructor realiza una exposición explicando los conceptos relacionados con carga eléctrica, corriente eléctrica, proceso de generación de la electricidad y aplicación de la electricidad. (30 min) • Ahora el instructor propone una mesa redonda para redondear los conceptos previos, al ser impactados con las lecturas sugeridas en la guía de trabajo (70 min) • El instructor guía el proceso de construcción de un mapa conceptual y una presentación donde se sintetice la información presentada y complementada con la información de libros suministrados. • El aprendiz con la ayuda de la guía y la asesoría del instructor elabora el mapa conceptual y la presentación en PowerPoint. • Para reforzar los conocimientos sobre la electricidad se plantean cinco ejercicios • Luego el instructor indica el paso a paso para interactuar con una simulación interactiva, elaborada por PhET, en la cual se tratan los temas de electricidad estática, cargas eléctricas y fuerza eléctrica cuyo nombre es “Globos y electricidad estática” y se encuentra disponible en https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity_es_PE.html 	



Globos y Electricidad Estática


- Seguidamente el instructor indica el paso a paso para trabajar con una simulación interactiva llamada Aluminium Can Polarization disponible en <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Static-Electricity/Aluminum-Can-Polarization/Aluminum-Can-Polarization-Interactive>



- Por último los aprendices elaboran el informe del trabajo desarrollado con la ayuda de las dos simulaciones propuestas y adicionalmente buscarán en internet otras dos simulaciones relacionadas

<p>con los temas propuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El instructor asesora la elaboración del informe, suministrando la plantilla la cual se construirá de forma colaborativa empleando las herramientas de Google Drive. • En el espacio de trabajo grupal se ejecutarán los laboratorios “Generando electricidad con patatas (papas)” y “Crear electricidad estática, frotando un bolígrafo con nuestra ropa”. Seguidamente el instructor guiará la ejecución de pruebas pertinentes ajustadas a los dos laboratorios. Por ejemplo realizar preguntas para que el aprendiz comprenda porque el bolígrafo atrae pequeños trozos de papel y porque con las patatas logramos prender un bombillo. Se socializan las explicaciones de los resultados y los aprendices de forma colaborativa, empleando las herramientas de Google Drive elaboran el informe escrito. 		
RETO No. 1 (La Electricidad)	- MOMENTO 3 – CIERRE:	40 minutos
SEMANA No. 01		
<ul style="list-style-type: none"> • El instructor realiza de forma colaborativa con los aprendices una síntesis socializando con el grupo la importancia de los temas tratados, algunos grupos participarán puntualmente con aportes relacionados con los temas tratados y las expectativas generadas. • Un integrante de cada equipo expone los resultados de los ejercicios realizados. Lo expuesto será debatido por los otros equipos de trabajo. • El instructor complementará y de ser necesario corregirá los ejercicios que son expuestos por cada equipo. • El instructor puntualiza los entregables de este reto nombrándolos en el orden de su ejecución: (a) un mapa conceptual, (b) una presentación en PowerPoint donde se sintetice los temas presentados, los resultados de la mesa redonda y la observación de las láminas en contexto, adicionalmente complementará la información con consultas en internet, en los libros de física suministrados, en los enlaces enviados al WhatsApp y en la documentación de consulta suministrada, (c) un informe de laboratorio virtual que incluirá las dos simulaciones suministradas y dos resultado de un procesos de búsqueda y (d) un informe de laboratorio con las dos prácticas de generación de electricidad. 		
Bibliografía		
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de circuitos en ingeniería. – William H. Hayt, Jr – Jack E. Kemmerly – Steven M. Durbin • Circuitos eléctricos, J.A. Edminister, Schaum, McGraw-Hill, Madrid. • Circuitos eléctricos / Jesús Fraile Mora. • https://www.fluke.com/es-co/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm • https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/24_la_le_y_de_ohm.html • https://solar-energia.net/electricidad/circuito-electrico 		
Observaciones:		
Profesional de la educación responsable: Víctor Julio Duarte Báez		

Anexo 9. Plan de ejecución temática reto número dos


	ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO”		RETO No. 2: Magnitudes eléctricas
	PLAN DE EJECUCIÓN TEMÁTICA		GRUPO: EXPERIMENTAL
1-DATOS INFORMATIVOS – FICHA TÉCNICA DEL PLAN DE EJECUCIÓN TEMÁTICA.			
Fecha inicial:	Fecha de final:	Duración: 30 horas (3 Semanas)	
Nivel de Educación: Técnico laboral		Competencia: Circuitos eléctricos	
Competencia: Crea el modelo de circuito eléctrico de acuerdo con las especificaciones.			
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): <ul style="list-style-type: none"> • El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. • El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. • El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. <ul style="list-style-type: none"> • El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno. 			
Evidencias de aprendizaje ajustadas a los resultados de aprendizaje específicos (RAE): <ul style="list-style-type: none"> • Describe el concepto de electricidad, su proceso de generación y sus aplicaciones. • Determina las corrientes y los voltajes en elementos resistivos de un circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm. • Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en diferentes circuitos representados en esquemas. • Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. • Predice los cambios de iluminación en bombillos resistivos en un circuito al alterarlo (eliminar o agregar componentes en diferentes lugares). • Comprende las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos. • Realiza e interpreta mediciones de magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia y corriente). 			
Instructor: Víctor Julio Duarte Báez			
Objetivo general de la Estrategia didáctica: Promover el logro de los resultados de aprendizaje específicos en el campo de los circuitos eléctricos donde se aplique la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, permitiendo comprender las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos.			
Objetivos específicos de la ejecución temática <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el compromiso de los aprendices con los objetivos del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) • Socializar conceptos relacionados con voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica, ley de Ohm y leyes de Kirchhoff, intensidad, energía y potencia. • Desarrollar habilidades en el aprendiz que le permitan utilizar el conocimiento adquirido como una herramienta para resolver problemas y crear conocimiento relacionado con los conceptos socializados, con la ayuda de ejercicios, simulaciones y laboratorio real. 			

Temas a trabajar: Compromisos con el PRAE Magnitudes eléctricas (voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica, ley de Ohm y leyes de Kirchhoff)	Duración: (0035 minutos) (1765 minutos)
Actividades de aprendizaje a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> • Rompiendo el hielo “¿El tingo tango del medio ambiente?” • Compromisos con el PRAE y el cuidado del medio ambiente • video impacto del hombre en el medio ambiente • Presentación del Reto No. 2 RETO No. 2 (Magnitudes eléctricas) <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión Inicial y Aprendizajes Previos. • Actividades conceptuales • Ejercicios, laboratorios virtuales y real • Cierre 	Duración: (0015 minutos) (0010 minutos) (0005 minutos) (0005 minutos) (1765 minutos) (0030 minutos) (0060 minutos) (1635 minutos) (0040 minutos)
Descripción de los productos a entregar: <ul style="list-style-type: none"> • Mapa mental donde los aprendices sintetizan la información presentada y complementada con la información obtenida mediante consultas reflexivas realizadas en internet. • Documento explicativo donde los aprendices profundizan en los conceptos relevantes de los temas planteados realizando consultas reflexivas sobre los temas abordados en el RETO No. 2 y su relación con los contenidos temáticos del RETO No.1 • Documento en Excel donde se presentan las conversiones realizadas, los ejercicios de la ley de Ohm, los ejercicios de las leyes de Kirchhoff y pantallazos de los simuladores y calculadoras empleadas para la verificación de los resultados obtenidos en Excel. • Informe de laboratorio virtual “Ley de Ohm” y “Kit de construcción de circuitos: CD”. 	
Estrategia a desarrollar: Se plantea una estrategia de enseñanza-aprendizaje constructivista donde el aprendiz construye su conocimiento partiendo de los conocimientos adquiridos, de su experiencia y de su vivencia en el contexto familiar y académico.	
Preparación (Recursos y medios): Los requeridos por el profesional de la educación asignado según la planeación académica: Ambiente de aprendizaje, laboratorio de física, televisor, guía de trabajo, guía de laboratorio real y virtual, presentaciones conceptuales, simuladores online de circuitos eléctricos, videos, marcadores, hojas de respuestas, formatos.	
2-ELEMENTOS DE LOS RESULTADOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	

<ul style="list-style-type: none"> • Determina corrientes y voltajes en elementos resistivos de circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff. • Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en circuitos representados en esquemas. • Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. • Predice los cambios de iluminación en bombillos resistivos en un circuito al alterarlo (eliminar o agregar componentes en diferentes lugares). 		
3-EVIDENCIAS GENERALES DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE DESEMPEÑO.		
<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa en el fortalecimiento del compromiso de los aprendices con los objetivos del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). • Participación activa en el proceso de la socialización conceptual relacionados con voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica, ley de Ohm y leyes de Kirchhoff, intensidad, energía y potencia • Puntualidad para poder desarrollar habilidades que le permitan utilizar el conocimiento adquirido como una herramienta para resolver problemas y crear conocimiento relacionado con los conceptos socializados, con la ayuda de ejercicios, simulaciones y laboratorio real. • Organización de los materiales en forma clara y precisa, usando normas, simbología y terminología propias de la física y la informática. • Compromiso por sus aprendizajes al realizar las actividades tanto individuales como colaborativas. • Disposición para enfrentar situaciones problemáticas simuladas en su entorno real. • Desarrollo y construcción del portafolio de evidencias del plan de ejecución temática. 		
CONTENIDOS Y ESTRATEGIAS		TIEMPO
RETO No. 2 (Magnitudes eléctricas)	- MOMENTO 1- INICIO:	35 Min
SEMANA No. 02		
<ul style="list-style-type: none"> • El instructor lidera la actividad para romper el hielo “¿El tingo tango del medio ambiente?”. Esta actividad tiene un doble objetivo, preparar el ambiente para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje y además despertar el interés de los aprendices con el cuidado del medio ambiente, la penitencias es decir frente a sus compañeros su compromiso frente al cuidado del medio ambiente los cuales son apuntados por las vigías ambientales quienes realizarán el seguimiento respectivo (15 min). • Compromisos con el PRAE y el cuidado del medio ambiente, con esta actividad se pretende concientizar al grupo en la importancia del cuidado del medio ambiente y se hace levantamiento de los compromisos del grupo con el cuidado del medio ambiente, las vigías ambientales hacen seguimiento de los compromisos (10 min) • Seguidamente el instructor proyecta un video relacionado con el impacto del hombre en el medio ambiente sugerido: https://www.youtube.com/watch?v=e5y7FMCZwKQ o https://www.youtube.com/watch?v=XN4djinC_ejE (5 min) • Seguidamente el instructor presenta el RETO No. 2 indicando la importancia y coordinando la participación de algunos aprendices frente a las expectativas. (5 min) <p>Nota: En la primera sesión del reto No. 2 se abordará con profundidad el proyecto PRAE. Las semanas contarán con cuatro sesiones formativas (2 horas, 3 horas, 3 horas, 2 horas). Cada una de las sesiones de formación tendrán espacios de inicio (15 minutos) / cierre (20 minutos) y el resto de tiempo se ajustara para el desarrollo de la sesión formativa. La evaluación se realizará de forma progresiva.</p>		
RETO No. 2 (Magnitudes eléctricas)	- MOMENTO 2 - DESARROLLO:	1635 minutos
SEMANAS (No. 02, No. 03 y No. 04)		
<ul style="list-style-type: none"> • Posteriormente, el instructor promueve la participación del grupo para realizar la exploración de los conocimientos previos e introduce el tema de magnitudes eléctricas (30) • Se inicia la sesión mediante preguntas referentes al tema de aprendizaje y el tema central. • ¿Cuáles magnitudes eléctricas conocen? 		

- ¿Qué importancia tienen las magnitudes eléctricas en el estudio de la electricidad?
- El instructor realiza una exposición con la ayuda de una presentación, en la cual vincula videos de duraciones máximo de dos minutos en diferentes puntos de la exposición, para explicar de una forma dinámica los conceptos relacionados con voltaje, tensión, corriente, resistencia eléctrica, ley de Ohm y leyes de Kirchhoff, intensidad, energía, potencia, y en la medida que se realiza la exposición los aprendices van construyendo un mapa mental y un documento explicativo con los temas expuestos. El documento se construirá de forma colaborativa con las herramientas de Google drive. (60 min).
- El instructor guía el proceso de construcción del mapa mental y el documento explicativo donde los aprendices sintetizan la información presentada y complementada con la información obtenida mediante consultas reflexivas realizadas en internet.
- Para reforzar los conocimientos sobre las magnitudes eléctricas se plantean 10 ejercicios de conversión que se deben desarrollar con la ayuda de Excel y la calculadora de simulación de conversión online disponible en <https://es.rakko.tools/tools/111/> para la verificación de los resultados obtenidos en Excel.

es.rakko.tools/tools/111/ 🔗 ☆



Convertidor de unidad eléctrica

Conversión de unidades de carga eléctrica, corriente eléctrica, resistencia eléctrica, etc.

Buscar 🔍 ☰ 🐦

Carga eléctrica

Densidad de carga super

Corriente eléctrica

Densidad de corriente su

Potencial eléctrico

Resistividad electrica

Conductividad eléctrica

Inductancia

Densidad de carga lineal

Densidad de carga de vo

Densidad de corriente lir

Fuerza del campo eléctri

Desde: amperio [A]

amperio [A]

kiloamperios [kA]

miliamperios [mA]

biot [Bi]

abampere [abA]

UEM de corriente

statampere [stA]

ESU de corriente

CGS e.m. unidad

CGS e.s. unidad

amperio [A]

kiloamperios [kA]

miliamperios [mA]

biot [Bi]

abampere [abA]

UEM de corriente

statampere [stA]

ESU de corriente

CGS e.m. unidad

CGS e.s. unidad

- El instructor puntualiza los entregables correspondientes al mapa mental y el documento explicativo.
- Luego indica el paso a paso para interactúan con una simulación interactiva, elaborada por PhET, en la cual se tratan los temas de Ley de Ohm, circuitos, corriente, resistencia, voltaje cuyo nombre es “Ley de Ohm” y se encuentra disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulations/ohms-law>, en la medida que se va desarrollando la actividad se va construyendo el informe de laboratorio

virtual

phet.colorado.edu/es/simulations/ohms-law

PhET INTERACTIVE SIMULATIONS
University of Colorado Boulder

SIMULACIONES ENSEÑANZA

V = I R

current = 57.7 mA

V voltage 4.5 V
R resistance 78 Ω

Ohm's Law

Ley de Ohm

- Posteriormente el instructor indica el paso a paso para interactúan con una simulación interactiva, elaborada por PhET, en la cual se tratan los temas de circuito en serie, circuito paralelo, Ley de Ohm y Leyes de Kirchhoff cuyo nombre es “Kit de construcción de circuitos: CD”, con este simulador el instructor y los aprendices interactúan para reforzar las relaciones básicas de electricidad en serie y paralelo, elaboran circuitos tomando como base dibujos esquemáticos y refuerza los conceptos de conductor y aislante, el simulador se encuentra disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulations/circuit-construction-kit-dc>. En la medida que se va desarrollando la actividad se va construyendo el informe de laboratorio virtual

phet.colorado.edu/es/simulations/circuit-construction-kit-c

PhET INTERACTIVE SIMULATIONS
University of Colorado Boulder

SIMULACIONES ENSEÑANZA

DONAR

Tap circuit element to edit.

Circuit Construction Kit: DC

Kit de Construcción de Circuitos: CD

- *El instructor coordina la elaboración del informe virtual en la medida que se va interactuando con las simulaciones*
- El instructor plantea diez ejercicios de la Ley de Ohm y diez de las leyes Kirchhoff los cuales se consignaran en el mismo documento de conversiones el cual se está elaborando en Excel. Para la verificación de los resultado y el entrenamiento de estas leyes se indica el paso a paso para usarla calculadora de la ley de Ohm disponible en <https://www.digikey.com/es/resources/conversion->

calculators/conversion-calculator-ohms, en la medida que se va desarrollando la actividad se van consignando los resultados y análisis en la hoja electrónica.

- Por último el instructor explica el paso a paso para construir circuitos eléctricos con DC/AC Virtual Lab, y plantea diez ejercicios para ser desarrollados con este simulador, el cual se encuentra disponible en <https://dcaclab.com/en/lab>. En la medida que se va desarrollando la actividad se va actualizando el informe de laboratorio virtual

- El instructor monitorea la elaboración y finalización de los entregables del RETO, realizando las retroalimentaciones respectivas a cada uno de los grupos de trabajo colaborativo.

RETO No. 2 (Magnitudes eléctricas) - MOMENTO 3 – CIERRE: 30 minutos

- El instructor realiza de forma colaborativa con los aprendices una síntesis socializando con el

grupo la importancia de los temas tratados, algunos grupos participarán puntualmente con aportes relacionados con los temas y las expectativas generadas.

- Algunos grupos de trabajo exponen los resultados de los ejercicios realizados y los aprendizajes obtenidos.
- El instructor complementa y de ser necesario corrige los ejercicios que son expuestos por los participantes.
- El instructor puntualiza los entregables de este reto nombrándolos en el orden de su ejecución: Mapa mental donde los aprendices sintetizan la información presentada y complementada con la información obtenida mediante consultas reflexivas realizadas en internet, documento explicativo donde los aprendices profundizan en los conceptos relevantes de los temas planteados realizando consultas reflexivas sobre los temas abordados en el RETO No. 2 y su relación con los contenidos temáticos del RETO No. 1, documento en Excel donde se presenten las conversiones realizadas, los ejercicios de la ley de Ohm, los ejercicios de las leyes de Kirchhoff y pantallazos de los simuladores y calculadoras empleadas para la verificación de los resultados obtenidos en Excel y por último el Informe de laboratorio virtual “Ley de Ohm”, “Kit de construcción de circuitos: CD” y los tres circuitos eléctricos implementados con el simulado DC/AC Virtual Lab.


Bibliografía

- **Análisis de circuitos en ingeniería.** – William H. Hayt, Jr – Jack E. Kemmerly – Steven M. Durbin
- **Circuitos eléctricos,** J.A. Edminister, Schaum, McGraw-Hill, Madrid.
- **Circuitos eléctricos /** Jesús Fraile Mora.
- <https://www.fluke.com/es-co/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm>
- [https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/24 la ley de ohm.html](https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/24%20la%20ley%20de%20ohm.html)
- <https://solar-energia.net/electricidad/circuito-electrico>

Observaciones:

Profesional de la educación responsable: Instructor Víctor Julio Duarte Báez

Anexo 10. Plan de ejecución temática reto número tres

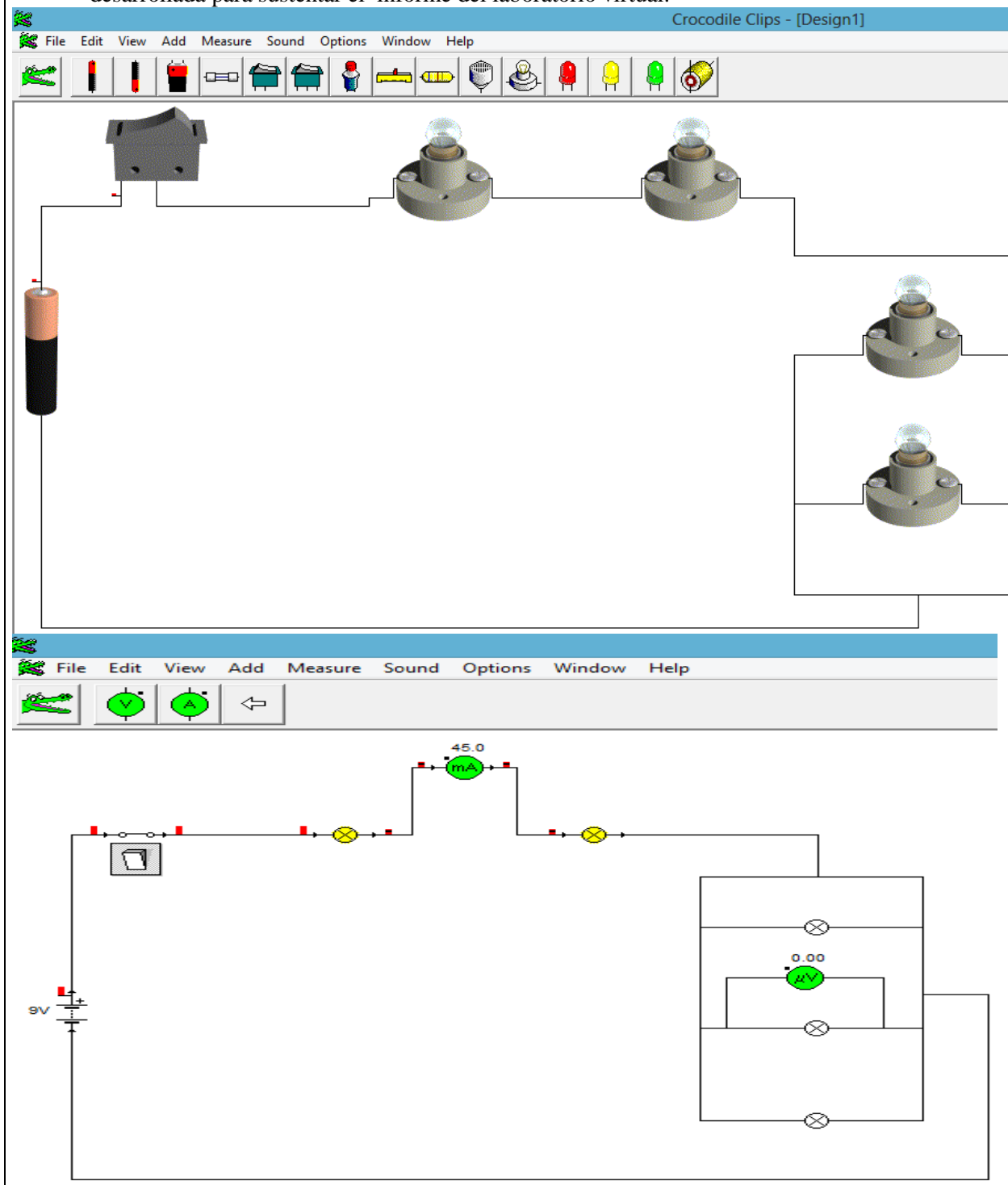
	ESTRATEGIA DIDÁCTICA “SIMULANDO ANDO”		RETO No. 3: Circuitos y medidas eléctricas
	PLAN DE EJECUCIÓN TEMÁTICA		GRUPO: EXPERIMENTAL
1-DATOS INFORMATIVOS – FICHA TÉCNICA DEL PLAN DE EJECUCIÓN TEMÁTICA.			
Fecha inicial:		Fecha de final:	Duración: 40 horas (4 semanas)
Nivel de Educación: Técnico Laboral			Competencia: Circuitos eléctricos
Competencia: Crea el modelo de circuito eléctrico de acuerdo con las especificaciones.			
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): <ul style="list-style-type: none"> • El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. • El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. • El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. • El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno. 			
Evidencias de aprendizaje ajustadas a los resultados de aprendizaje específicos (RAE): <ul style="list-style-type: none"> • Describe el concepto de electricidad, su proceso de generación y sus aplicaciones. • Determina las corrientes y los voltajes en elementos resistivos de un circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm. • Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en diferentes circuitos representados en esquemas. • Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. • Predice los cambios de iluminación en bombillos resistivos en un circuito al alterarlo (eliminar o agregar componentes en diferentes lugares). • Comprende las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos, <p>Realiza e interpreta mediciones de magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia y corriente).</p>			
Instructor: Víctor Julio Duarte Báez			
Objetivo general de la Estrategia didáctica: Promover el logro de los resultados de aprendizaje específicos en el campo de los circuitos eléctricos donde se aplique la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, permitiendo comprender las relaciones entre corriente y voltaje en circuitos resistivos sencillos en serie, en paralelo y mixtos.			
Objetivos específicos de la ejecución temática <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el compromiso de los aprendices con los objetivos del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) • Socializar conceptos relacionados con elementos de un circuito, tipos y esquemas de circuitos, el polímetro, medidas de voltaje, intensidad y resistencia. • Desarrollar habilidades en el aprendiz que le permitan utilizar el conocimiento adquirido como una herramienta para resolver problemas y crear conocimiento relacionado con los conceptos socializados, con la ayuda de ejercicios, simulaciones y laboratorio real. 			

<p>Temas a trabajar: Propuesta para cuidar nuestro planeta “Todos con el PRAE” Presentación del RETO No. 3 Circuitos y medidas eléctricas (Elementos de un circuito, tipos y esquemas de circuitos, el polímetro, medidas de voltaje, intensidad y resistencia).</p>	<p>Duración: (0020 minutos) (0010 minutos) (2370 minutos)</p>
<p>Actividades de aprendizaje a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rompiendo el hielo “te falla la memoria y cumples penitencia” y propuesta para cuidar nuestro planeta “Todos con el PRAE” • Presentación del RETO No. 3 <p>RETO No. 3 (Circuitos y medidas eléctricas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión Inicial y Aprendizajes Previos. • Actividades conceptuales • Ejercicios, laboratorios virtuales y real • Cierre 	<p>Duración: (0020 minutos) (0010 minutos)</p> <p>(2370 minutos) (0040 minutos) (0060 minutos) (2230 minutos) (0040 minutos)</p>
<p>Descripción de los productos a entregar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuadro sinóptico, en el cual se expliquen los conceptos socializados por el instructor. • Informe de laboratorio virtual en el cual el aprendiz presenta el desarrollo de los ejercicios propuestos y su implementación con el simulador Crocodile clip 3.5. • Cuaderno con el análisis y solución de los circuitos serie, paralelo y mixtos propuestos, aplicando reducción de circuitos, la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff. • Informe de laboratorio de la práctica sobre circuitos eléctricos serie, paralelos, mixtos, ley de Ohm y leyes de Kirchhoff 	
<p>Estrategia a desarrollar: Se plantea una estrategia de enseñanza-aprendizaje constructivista donde el aprendiz construye su conocimiento partiendo de los conocimientos adquiridos, de su experiencia y de su vivencia en el contexto familiar y académico.</p>	
<p>Preparación (Recursos y medios): Los requeridos por el profesional de la educación asignado según la planeación académica: Ambiente de aprendizaje, laboratorio de física, televisor, guía de trabajo, guía de laboratorio real y virtual, presentaciones conceptuales, simuladores online de circuitos eléctricos, videos, marcadores, hojas de respuestas, formatos.</p>	
<p>2-ELEMENTOS DE LOS RESULTADOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Determina corrientes y voltajes en elementos resistivos de circuito eléctrico utilizando la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff. • Identifica configuraciones en serie, en paralelo y mixtas en circuitos representados en esquemas. • Identifica características de circuitos en serie y paralelo a partir de la construcción de circuitos con resistencias. • Predice los cambios de iluminación en bombillos resistivos en un circuito al alterarlo (eliminar o agregar componentes en diferentes lugares). 	
<p>3-EVIDENCIAS GENERALES DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE DESEMPEÑO.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Participación activa en el fortalecimiento del compromiso de los aprendices con los objetivos del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). • Participación activa en el proceso de la socialización conceptual relacionada con elementos de un circuito, tipos y esquemas de circuitos, el polímetro, medidas de voltaje, intensidad y resistencia. • Puntualidad para poder desarrollar habilidades que le permitan utilizar el conocimiento adquirido como una herramienta para resolver problemas y crear conocimiento relacionado con los conceptos socializados, con la ayuda de ejercicios, simulaciones y laboratorio real. • Organización de los materiales en forma clara y precisa, usando normas, simbología y terminología propias de la física y la informática. • Compromiso por sus aprendizajes al realizar las actividades tanto individuales como colaborativas. • Disposición para enfrentar situaciones problemáticas simuladas en su entorno real. • Desarrollo y construcción del portafolio de evidencias del plan de ejecución temática. 		
CONTENIDOS Y ESTRATEGIAS		TIEMPO
RETO No. 3 (Circuitos y medidas eléctricas) - MOMENTO 1- INICIO:		30 Min
<p>SEMANA (No. 05, No. 06, No. 07 y No. 08)</p> <ul style="list-style-type: none"> • El instructor lidera la actividad para romper el hielo “te falla la memoria y cumples penitencia”, para ello se les indica a los aprendices formen grupos de cinco aprendices y posteriormente el instructor dice una palabra por ejemplo carga, los aprendices del grupo uno dirán la palabra que dijo el instructor y agregaran una, por ejemplo carga, circuito,... y así sucesivamente. Los grupos que se equivoquen pensarán como dramatizar una propuesta para cuidar nuestro planeta (20). • Seguidamente el instructor presenta el RETO No. 3 indicando la importancia y coordinando la participación de algunos aprendices frente a las expectativas. (10 min) <p><i>Nota:</i> En la primera sesión del reto No. 3 se abordará con profundidad el proyecto PRAE. Las semanas contarán con cuatro sesiones formativas (2 horas, 3 horas, 3 horas, 2 horas). Cada una de las sesiones de formación tendrán espacios de inicio (15 minutos) / cierre (20 minutos) y el resto de tiempo se ajustará para el desarrollo de la sesión formativa. La evaluación se realizará de forma progresiva.</p>		
RETO No. 3 (Circuitos y medidas eléctricas) - MOMENTO 2 - DESARROLLO:		2330 minutos
<p>SEMANA (No. 05, No. 06, No. 07 y No. 08)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posteriormente, el instructor introduce el tema de circuitos y medidas eléctricas. • Se inicia la sesión mediante preguntas referentes al tema de aprendizaje y el tema central. • ¿Cuáles dispositivos se emplean para medir magnitudes eléctricas? • ¿Qué importancia tienen las mediciones de las magnitudes eléctricas en el estudio de la electricidad? • Luego se promueve la participación del grupo para realizar la exploración de conocimientos previos. • El instructor realiza una exposición con la ayuda de https://genial.ly/es/, en la cual vincula videos de una duración máxima de dos minutos, en diferentes puntos de la exposición, para explicar de una forma dinámica los conceptos relacionados con elementos de un circuito eléctrico, tipos y esquemas de circuitos eléctricos, el polímetro, mediciones de magnitudes eléctricas y en la medida que se realiza la exposición los aprendices van elaborando un cuadro sinóptico, en el cual incluirá los conceptos expuestos. • El instructor puntualizará la elaboración del cuadro sinóptico, el cual será construido por los aprendices en la sala B-Learning. Ambiente de aprendizaje dotado con 40 computadoras con 		

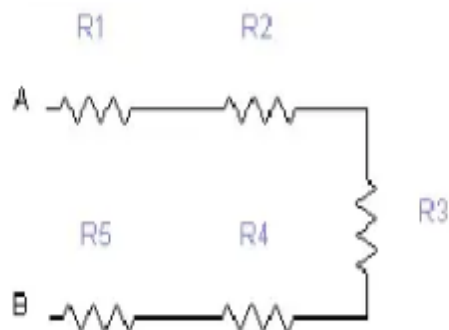
acceso a internet.

- Seguidamente el instructor plantea 2 circuitos eléctricos para ser implementados con el simulador Crocodile clip 3.5, el cual se encuentra instalado en la sala. El instructor explica el uso de la herramienta de simulación y guía el desarrollo del primer ejercicio, realizando modificaciones y mediciones en diferentes puntos del circuito. Los aprendices implementan el segundo ejercicio, toman las medidas, las registran y pegan los pantallazos de la actividad desarrollada para sustentar el informe del laboratorio virtual.



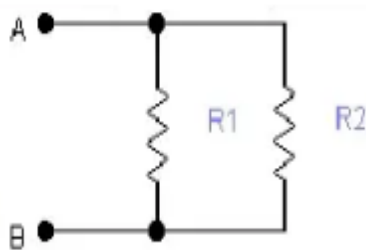
SEMANA No. 06

- El instructor propone analizar una serie de circuitos y resolverlos manualmente para posteriormente implementarlos y tomar las medidas requeridas para comprobar los resultado obtenidos de forma manual
- Circuitos serie y paralelo (Implementar los siguiente circuitos asignando los valores y haciendo las modificaciones necesarias si las necesita). Tenga en cuenta las instrucciones del instructor relacionadas con los valores asignados.

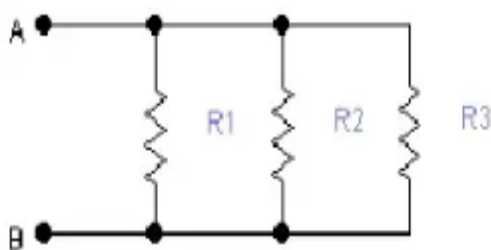


Medir:
 $R_1 =$ _____
 $R_2 =$ _____
 $R_3 =$ _____
 $R_4 =$ _____
 $R_5 =$ _____
 $R_{A-B} = R_T =$ _____

Colocar un puente en terminales A-B y comprobar que la $R_{A-B} = 0$



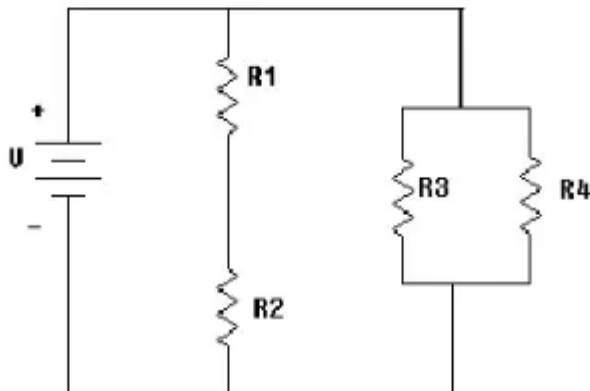
	$R_1 \neq R_2$	$R_1 = R_2$
<i>Medir:</i>		<i>Medir:</i>
$R_1 =$ _____		$R_1 =$ _____
$R_2 =$ _____		$R_2 =$ _____
$R_{A-B} =$ _____		$R_{A-B} =$ _____



$R_1 \neq R_2 \neq R_3$

Medir:
 $R_1 =$ _____
 $R_2 =$ _____
 $R_3 =$ _____
 $R_{A-B} =$ _____

- Ley de Ohm (Implementar el siguiente circuito asignando los valores y haciendo las modificaciones necesarias si las necesita). Tenga en cuenta las instrucciones del instructor relacionadas con los valores asignados.



	Ω	V	I
R ₁			
R ₂			
R ₃			
R ₄			
R _T			

Realiza la comprobación de cada una de las resistencias aplicando la ley de ohm ($R = \frac{V}{I}$)

$$R_1 = \frac{V_{R1}}{I_{R1}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_2 = \frac{V_{R2}}{I_{R2}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_3 = \frac{V_{R3}}{I_{R3}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_4 = \frac{V_{R4}}{I_{R4}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

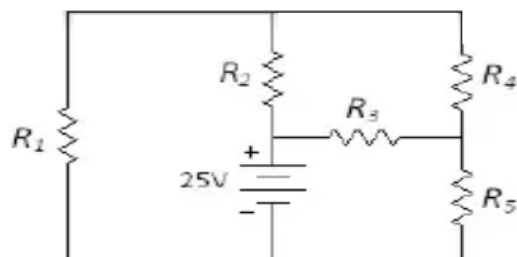
$$R_T = \frac{V_T}{I_T} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- El instructor verifica las implementaciones realizadas por los aprendices, realiza sugerencias, correcciones, explicaciones, etc. y adicionalmente monitorea la elaboración del informe, el cual se entregará en grupo y se construirá con la ayuda de herramientas colaborativas, se sugiere emplear google drive y google docs.
- Se le propone a cada grupo, realizar en internet una búsqueda de diez circuitos adicionales los cuales se implementaran y harán parte del laboratorio virtual.

SEMANA No. 07

- El instructor puntualiza las dos leyes de Kirchhoff y seguidamente propone cinco ejercicios para

analizarlos y resolverlos manualmente y luego implementarlos y tomar las medidas para comprobar los resultados obtenidos de forma manual, adicionalmente se propone (Implementar el siguiente circuito en el cual el aprendiz asignará los valores y hará las modificaciones necesarias). El aprendiz debe tener en cuenta las instrucciones del instructor, para poder ubicar los nodos del circuito y formular las ecuaciones de la ley de corrientes de Kirchhoff, y realizar el mismo proceso para ubicar los lazos del circuito y formular la ecuación de la ley de voltajes de Kirchhoff



RESISTENCIA	Ω	V	I	P
R_1				
R_2				
R_3				
R_4				
R_5				
FUENTE				

- El instructor verifica los diez circuitos consultados anteriormente por los aprendices y da la aprobación para la implementación en el simulador.

SEMANA No. 07

- El instructor verifica los ejercicios resueltos manualmente por los aprendices, verifica las implementaciones por parte de los grupos, aclarando los errores cometidos, y retroalimentando a cada uno de ellos para realizar las correcciones y seguidamente se sugiere localizar en internet cinco circuitos adicionales los cuales puedan ser analizados con las leyes de Kirchhoff y como trabajo autónomo deben ser resueltos de forma manual y serán implementados en la siguiente sección.
- El instructor constata la aplicación de las leyes Kirchhoff en el análisis de los cinco circuitos propuestos por los grupos de trabajo y luego autoriza la implementación en el simulador Crocodile clip 3.5.
- El instructor monitorea la elaboración del informe virtual, realizando retroalimentación a cada uno de los grupos.
- El instructor monitorea la elaboración y finalización de los entregables del RETO No. 3, realizando las retroalimentaciones respectivas a cada uno de los grupos de trabajo colaborativo.
- El instructor programa las prácticas a desarrollar en el laboratorio de electricidad, indicando los requisitos para el ingreso al laboratorio y los protocolos y normas de seguridad, práctica que se desarrollará en la siguiente semana.

SEMANA No. 08

- El instructor reúne los aprendices indicando las normas de seguridad en el laboratorio de electricidad y guía el desarrollo de las prácticas de circuitos eléctricos serie, paralelos, mixtos, ley de Ohm y leyes de Kirchhoff, implementando los circuitos sugeridos, que ya fueron desarrollados manualmente e implementados en el simulador. El instructor indicará los elementos a utilizar y entregará los consumibles, accesorios y herramientas necesarias para desarrollar el laboratorio práctico. El informe de laboratorio se debe realizar escrito a mano y de forma colaborativa en los grupos seleccionados.
- El instructor guía el desarrollo de la práctica y la construcción del informe de laboratorio.

RETO No. 3 (Circuitos y medidas eléctricas) - MOMENTO 3 – CIERRE: 40 minutos

- El instructor realiza de forma colaborativa con los aprendices una síntesis, socializando con el grupo la importancia de los temas tratados, algunos grupos participarán puntualmente con aportes relacionados con los temas tratados y las expectativas generadas.

- Algunos grupos de trabajo expondrán los resultados de los ejercicios realizados y los aprendizajes obtenidos.
- El instructor complementa y de ser necesario corrige los ejercicios que son expuestos por los participantes.



Bibliografía



- Análisis de circuitos en ingeniería. – William H. Hayt, Jr – Jack E. Kemmerly – Steven M. Durbin
- Circuitos eléctricos, J.A. Edminister, Schaum, McGraw-Hill, Madrid.
- Circuitos eléctricos / Jesús Fraile Mora.
- <https://www.fluke.com/es-co/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm>
- [https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/24 la ley de ohm.html](https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/24%20la%20ley%20de%20ohm.html)
- <https://solar-energia.net/electricidad/circuito-electrico>

Observaciones:

Profesional de la educación responsable: Instructor Víctor Julio Duarte Báez

Anexo 11. Guía de aprendizaje número uno

	GUIA DE APRENDIZAJE "SIMULANDO ANDO", Aprendiendo circuitos eléctricos	1
IDENTIFICACIÓN		
Nivel Educativo	TÉCNICO LABORAL	
Módulo Formativo	Circuitos Eléctricos	
Modalidad	Presencial / virtual	Periodo Agosto-septiembre/2022
Competencias Asociadas	<p>Crear el modelo de circuito eléctrico de acuerdo con las especificaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. • Aplicar procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. • Crear prototipos de circuitos eléctricos ajustados a las condiciones técnicas requeridas. • Realizar mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos, empleando instrumentos pertinentes para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. 	
Resultados de aprendizaje específicos asociados al módulo formativo (RAE)	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los conceptos de carga eléctrica y corriente eléctrica • Describe algunas formas para generar electricidad • Identifica los diferentes usos y aplicaciones de la electricidad, describiendo los principales usos en su contexto educativo y familiar 	
Campos formativos transversales	Humanidades comunicación, tecnología e informática	
Contexto de aplicación	Ambiente presencial, Laboratorio de física eléctrica, ambiente B-Learning dotado con computadoras e internet	
Unidad didáctica No. 1	RETO No. 1- La electricidad	
Propósito(s) de la unidad	<p>Describir los conceptos base de la electricidad, mediante la consulta documental y el intercambio de información colaborativa, para obtener un panorama general de la electricidad, su generación y aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los conceptos de carga eléctrica y corriente eléctrica • Describe algunas formas para generar electricidad • Identifica los diferentes usos y aplicaciones de la electricidad, describiendo los principales usos en su contexto educativo y familiar 	
Aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> • Carga eléctrica, corriente eléctrica • Generación y aplicación de la electricidad 	
Temas abordados	<ul style="list-style-type: none"> • Carga eléctrica, corriente eléctrica • Generación y aplicación de la electricidad 	
Duración de la guía	10 horas	
PRESENTACIÓN		
<p>Si alguna vez te has preguntado cuál es el origen de la electricidad, tenemos las respuestas. Descubre de dónde viene la energía más conocida y cómo se crea.</p> <p>No tenemos más que mirar a nuestro alrededor para darnos cuenta de que la electricidad está presente en todas partes. Es más, las bombillas de tu ambiente de aprendizaje, sin ir más lejos, están encendidas gracias a la electricidad. Pero, ¿cómo se produce esta energía eléctrica? A muchos nos puede parecer magia todo lo relacionado con ella, pero lo que hay tras el milagro de la electricidad que viene hasta nuestras casas y negocios es ciencia, y podemos explicarlo.</p> <p>La electricidad es una energía secundaria. Esto quiere decir que no está disponible en la naturaleza para que podamos recogerla y usarla sin más, como sí sucede con los combustibles fósiles. Es cierto que los rayos que se</p>		
 <small>Tomada de: www.vmf.com</small>		
Circuitos Eléctricos / Simulando (Ando)		

	GUIA DE APRENDIZAJE "SIMULANDO ANDO", Aprendiendo circuitos eléctricos	1
<p>originan en las tormentas disponen de una enorme carga eléctrica, pero esta no se puede almacenar ni prever de forma adecuada. Así pues, la electricidad es una energía que hemos de producir a partir de otras energías: las primarias.</p> <p>"La electricidad es una energía secundaria. Esto quiere decir que no está disponible en la naturaleza para que podamos recogerla y usarla."</p>		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		
<p>ACTIVIDADES DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE-EVALUACIÓN.</p> <p>REFLEXIÓN INICIAL Y APRENDIZAJES PREVIOS.</p> <p>"Busquemos y mantengamos nuestros clientes, esta es la razón de ser de un técnico en mantenimiento de equipo de cómputo".</p>		
<p>Como ejemplos de energías primarias podríamos mencionar al petróleo, el gas natural, el carbón, la radiación solar, la fuerza eólica y la mareomotriz. De ellas procede en gran medida la electricidad que está alimentando las neveras de nuestras casas o las pantallas del dispositivo desde el que nos conectamos a internet a diario. Es decir, que la energía eléctrica es una transformación de otras; por eso decimos que es una energía secundaria. Aunque, por supuesto, no basta con recoger grandes cantidades de fuentes energéticas primarias para obtener directamente electricidad.</p> <p>Al contrario, dependiendo de cada caso son necesarios procesos físicos y químicos diferentes para obtenerla. No es que esta energía secundaria se encuentre encerrada en las primarias; por el contrario se trata de que estas últimas pueden aprovecharse a través de diferentes métodos, algunos más complejos que otros, para generar electricidad.</p> <p>En cualquier caso, debe quedarnos claro que la eléctrica es una energía que procede de otras. Y ahora que conocemos cuál es su origen, llega el turno de saber cómo se produce. Este es un paso fundamental que, de hecho, influye bastante en su coste y repercute en la factura final.</p> <p style="text-align: right;"><small>Tomado de: www.istock.com</small></p>		
 ¿Cuál es el origen de la energía eléctrica?		
<p>Nos encontramos, como hemos explicado previamente, con una situación en la que disponemos de una gran variedad de energías primarias y nuestro objetivo es convertirlas en energía eléctrica. Y vamos a tratar de explicar este proceso punto por punto. Aunque lo cierto es que el método varía dependiendo del caso.</p> <p>"Disponemos de una gran variedad de energías primarias y nuestro objetivo es convertir estas en electricidad"</p>		

	GUIA DE APRENDIZAJE "SIMULANDO ANDO", Aprendiendo circuitos eléctricos	1
	<p>Centrales termoeléctricas: Por ejemplo, el petróleo o el carbón son usados en las centrales termoeléctricas. Estas se encargan de producir electricidad a partir del calor generado en la combustión de materiales altamente combustibles, como estos. Ese calor hace que el agua existente en una serie de tuberías se evapore y se transforme en vapor. Este, por su parte, alcanza temperaturas y presiones muy altas; tanto que es capaz de mover una o varias turbinas conectadas a un alternador, el cual se encarga de producir grandes cantidades de electricidad.</p> <p>Aquí hemos podido ver un proceso en el que, de una serie de fuentes de energía disponibles en la naturaleza (combustibles fósiles, en este caso) se consigue electricidad mediante un proceso sencillo. Pero este principio no solo es aplicable a los materiales combustibles, entre los que deberíamos incluir, además, el gas y el carbón.</p> <p><small>Tomado de: www.endesa.com</small></p>	
<p>¡Esta es una gran oportunidad, caminemos juntos para llevar adelante este proceso formativo, cuyo objetivo principal es transformar vidas en una ambiente de PAZ, fraternidad y alegría!</p>		
<p>Energía nuclear: Las centrales nucleares también funcionan de una manera similar, aunque aquí el calor se genera por un proceso de fisión nuclear. La energía nuclear es la energía contenida en el núcleo de un átomo. Los átomos son las partículas más pequeñas en que se puede dividir un elemento químico manteniendo sus propiedades. En el núcleo de cada átomo hay dos tipos de partículas (neutrones y protones) que se mantienen unidas. La energía nuclear es la energía que mantiene unidos neutrones y protones.</p> <p>La energía nuclear se puede utilizar para producir electricidad. Pero primero la energía debe ser liberada. Esta energía se puede obtener de dos formas: fisión nuclear y fusión nuclear. En la fisión nuclear, la energía se libera cuando los núcleos de los átomos se combinan o se fusionan entre sí para formar un núcleo más grande. Así es como el sol produce energía. En la fusión nuclear, los núcleos se separan para formar núcleos más pequeños, liberando energía. Las centrales nucleares utilizan la fisión nuclear para producir electricidad.</p> <p>Cuando se produce una de estas dos reacciones nucleares (la fisión nuclear o la fusión nuclear) los átomos experimentan una ligera pérdida de masa. Esta masa que se pierde se convierte en una gran cantidad de energía calorífica y de radiación, como descubrió Albert Einstein con su famosa ecuación E=mc². La energía calorífica producida se utiliza para producir vapor y generar electricidad. Aunque la producción de energía eléctrica es la utilidad más habitual que se le da a la energía nuclear, también se puede aplicar en muchos otros sectores, como en aplicaciones médicas o medioambientales.</p> <p>Con el objetivo de reflexionar sobre este tema se propone el desarrollo de una mesa redonda como herramienta didáctica de debate que permita convocar a los aprendices, para que sin diferencias, ni jerarquías, presenten y desarrollen sus opiniones y puntos de vista sobre (carga eléctrica, corriente eléctrica, generación de electricidad, aplicación de la electricidad, importancia de los sentidos para el aprendizaje y estudio de la electricidad, y la incidencia de estos temas en el PRAE.</p>		
 <small>Tomado de: www.csn.es</small>		

	GUIA DE APRENDIZAJE "SIMULANDO ANDO", Aprendiendo circuitos eléctricos	1
<p>El instructor lidera la actividad permitiendo la contextualización de la situación y orientando la participación de los aprendices para que se cumplan los requisitos de una mesa redonda, adicionalmente cada aprendiz iniciará con la gestión del su portafolio, y tomará nota atenta de lo socializado lo cual le servirá como insumo para el desarrollo de las futuras actividades.</p> <p style="text-align: center;">Energía eléctrica en Fuentes limpias</p>		
<p>Energía eólica: Si pensamos en otras fuentes de energía primarias, como es el caso del viento, vemos que el proceso es parecido al anterior, pero saltándonos un paso. En este caso, los grandes aerogeneradores o molinos eólicos incorporan las turbinas y alternadores que se encargan de producir, directamente, la electricidad. No hay necesidad de quemar nada ni de generar calor o residuos; tampoco de salvaguardar residuos nucleares; por eso se trata de una energía limpia: es el simple aire que circula por nuestra atmósfera el que se encarga de desencadenar el proceso mecánico que genera la energía eléctrica. Es por ello que está considerado como uno de los métodos con menor impacto a todos los niveles, siendo usado cada vez con mayor frecuencia.</p> <p><small>Tomado de: www.ecoinventos.com</small></p>		
 "Los grandes aerogeneradores o molinos eólicos incorporan las turbinas y alternadores que se encargan de producir, directamente, la electricidad"		
<p>Centrales hidroeléctricas: Algo parecido sucede con la energía producida por el agua. En las centrales hidroeléctricas se aprovecha el movimiento de saltos de agua o corrientes fuertes. Estas, con su propia inercia, son las encargadas de mover las turbinas, que de nuevo se encuentran conectadas a un alternador para crear esa electricidad que los hogares y las empresas están esperando para funcionar.</p> <p>Centrales termosolares: No olvidemos la energía proviene del sol. Las centrales termosolares transforman la luz del sol en energía a través de sus paneles, compuestos por unas láminas metálicas semiconductoras denominadas células fotovoltaicas. Los fotones de la luz solar llegan a las células fotovoltaicas y crean un circuito eléctrico entre ellas.</p>		
<p>¿La energía solo se produce a través de la electricidad?</p>		
<p>Esto no es cierto, aunque a veces lo parezca. Tal y como venimos explicando, nuestras casas y negocios dependen de un suministro energético. Y la verdad es que la energía que consumimos de forma más directa es, sin ninguna duda, la electricidad. En la mayoría de los casos, el calor que recibimos de los radiadores, el frescor del aire acondicionado o la potencia para cocinar nuestros alimentos provienen de aparatos diseñados específicamente para ser alimentados mediante energía eléctrica debidamente transformada y adecuada a un voltaje y amperaje estandarizados.</p>		



GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

No obstante, también hay cocinas o radiadores que funcionan con gas, por ejemplo, y que los vehículos a motor siguen utilizando en su mayoría derivados del petróleo para moverse. Pero, aunque la convivencia es perfectamente posible, lo cierto es que avanzamos hacia un mundo en el que la mayoría de la energía que utilizamos en nuestra vida diaria es, de un modo u otro, eléctrica. Pensemoslo: toda o casi toda la energía que nos rodea viene de la electricidad, desde la batería de nuestros smartphones a los semáforos que nos permiten cruzar la calle con seguridad, las escaleras eléctricas de centros comerciales o el ascensor en las torres verticales de oficinas o viviendas.

Aú pues, nuestra vida está directamente ligada a una forma de energía que, curiosamente, no existe en la naturaleza. O, al menos, no tal y como la consumimos; si no que aparece, de un modo u otro, en los lugares más inesperados. Incluso se puede descargar cuando dos personas se besan! En realidad, es perfectamente normal que nos preguntemos de dónde viene, cómo se produce y cómo funciona esta fuerza invisible que, a lo largo del último siglo, se ha convertido en nuestra compañera de vida.

Actividad número 1: Mesa Redonda

Los aprendices participarán en la mesa redonda contextualizando la situación propuesta por el instructor.

En la mesa redonda participe dando respuesta desde sus conocimientos previos y la lectura anterior:

- ¿Qué es carga eléctrica?
- ¿Qué es corriente eléctrica?
- ¿Cómo se realiza la generación de electricidad?
- ¿Cuáles son las principales aplicaciones de la electricidad?
- ¿Cuál es la importancia de los sentidos para el aprendizaje?
- ¿Cuál es la importancia de los sentidos para el estudio de la electricidad?
- ¿Cuál es la incidencia de los temas propuestos en el PRAE?

ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN (IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA EL APRENDIZAJE)

El fascinante mundo de trabajar con la electricidad ajustando esta la labor a los requerimientos de los clientes de acuerdo con procedimientos técnicos y la normativa imperante en nuestro país, es fundamental para un adecuado perfilamiento del técnico laboral. Desde luego manejar la electricidad y formular soluciones mediante circuitos eléctricos es un arte, el cual es necesario abordar con éxito para potenciar la relación técnico laboral, objeto de estudio, contexto / mundo laboral, adicionalmente es una fuerte herramienta de trabajo que le permitirá al aprendiz mejorar su nivel de vida.

En esta tarea nuestros sentidos cobran una importancia imperante, ya que nos permiten identificar situaciones, realizar medidas, proponer ajustes, y formular otras actividades y procesos necesarios para cumplir tareas propias del técnico.



Tomado de: www.csn.es

Circuitos Eléctricos / Simulando (Ando)




GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

Actividad número 2: Observando situaciones en contexto para recoger saberes y experiencias previas

Retome la información socializada en la mesa redonda, luego observe detenidamente las imágenes y realice una reflexión profunda, que le permitan abordar las preguntas que están, en la parte inferior de la siguiente tabla:





GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

Ahora que ha observado las imágenes, reflexione sobre las siguientes preguntas

- ¿Qué emociones, sensaciones o percepciones te generan las imágenes observadas?
- ¿Qué situaciones del contexto puedes identificar en las imágenes con relación a su programa técnico?
- ¿Cómo podría relacionar las situaciones del contexto identificadas con los RAE?
- ¿Cuáles herramientas fundamentales para el desarrollo de los aprendizajes de su formación técnica puedes identificar o intuir de las imágenes observadas?

Entregable Número Uno: Es el momento de que construya un mapa conceptual, el cual es un tipo de organizador gráfico desarrollados en 1972 por Joseph Novak. El mapa conceptual sintetizará los resultados obtenidos en la mesa redonda y en el análisis de las seis láminas anteriores. Recuerde emplear la estructura propuesta por el autor. Recuerde que el instructor estará presto a orientar su proceso formativo.

Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización).

Como técnico laboral, desarrollará en la presente guía una serie de actividades enfocadas a la aplicación de los conceptos teóricos generales sobre carga eléctrica, corriente eléctrica, generación y aplicación de la electricidad

Actividad No. 3: Consulta reflexiva

Consulte, emplee los libros suministrados, los link enviados al grupo de Whatsapp, retome la información de la mesa redonda y el análisis de las láminas anteriores. Recordar que el proceso de consulta reflexiva debe abordar los siguientes puntos:


Interrogantes de CONOCIMIENTOS DEL SABER:

- ¿Qué es carga eléctrica?
- ¿Qué es corriente eléctrica?
- ¿Cómo se realiza la generación de electricidad?
- ¿Cuáles son las principales aplicaciones de la electricidad?
- ¿Cuál es la importancia de los sentidos para el aprendizaje?
- ¿Cuál es la importancia de los sentidos para el estudio de la electricidad?
- ¿Cómo elaborar una guía de laboratorio y presentar en ella los resultados obtenidos después de generar electricidad con la ayuda de patatas (papas)

Entregable Número Dos: Elaborar una presentación en PowerPoint donde se sintetice la información presentada por el instructor (sobre carga eléctrica, corriente eléctrica, generación y aplicación de la electricidad), la cual se presentó de forma general en el momento de la socialización de los objetivos generales de la guía, adicionalmente tome en cuenta la información presentada en la mesa redonda y complétela con la consulta reflexiva que realizará en el ambiente B-learning y con la información de los libros de física y documentos suministrados.

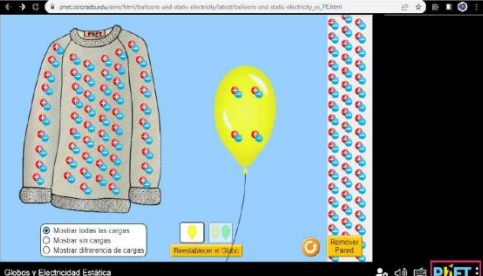
Actividad No. 4: Simulación virtual

El instructor presentará y guiará el desarrollo de la implementación del laboratorio virtual "Globos y electricidad estática" el cual se encuentra disponible en el siguiente link:
https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity.es_PE.html



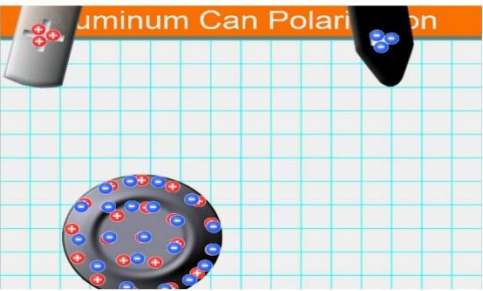
GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1



Globs y Electricidad Estática

Y seguidamente el instructor indica el paso a paso para interactuar con una simulación interactiva llamada **Aluminum Can Polarization** disponible en <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Static-Electricity/Aluminum-Can-Polarization/Aluminum-Can-Polarization-Interactive>





GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

Entregable Número Tres: los aprendices buscaran en internet 2 laboratorios virtuales adicionales, que tengan que ver con el mismo tema y elaboraran el informe del trabajo desarrollado con la ayuda de las dos simulaciones propuesta en la guía y los dos consultados de forma autónoma. Recuerde que su instructor le asesorará en la elaboración del informe, suministrando la plantilla la cual se construirá de forma colaborativa empleando las herramientas colaborativas de Google Drive. El grupo de trabajo debe compartir por la plataforma el enlace del documento de Google Drive.

Actividad No. 5: Practicas de laboratorio real

Estar atentos al desarrollo de la actividad número cuatro en la cual el instructor, en el espacio de trabajo grupal indicará y guiará el paso a paso para desarrollar los laboratorios "Generando electricidad con patatas (papas)" y "crear electricidad estática, frotando un bolígrafo con nuestra ropa".

Recuerde que debe realizar las pruebas propuestas por su instructor. Por ejemplo el bolígrafo atrae pequeños trozos de papel y con las patatas prendemos un bombillo, se socializan las explicaciones de los resultados y los aprendices de forma colaborativa empleando las herramientas colaborativas de Google Drive elaboran el informe escrito.



LA BOMBILLA Y LA PATATA
<https://experimentoscolares.com/enciende-una-bombilla-con-una-patata/>




https://www.youtube.com/watch?v=SEgYesO_bg

Entregable Número Cuatro: los aprendices elaboraran el informe del trabajo desarrollado con la ayuda de las dos prácticas de laboratorio real propuestas en la guía. Recuerde que su instructor le asesorará en la elaboración del informe, suministrando la plantilla la cual se construirá de forma colaborativa empleando las herramientas colaborativas de Google Drive. El grupo de trabajo debe compartir por la plataforma el enlace del documento de Google Drive.

Actividades de transferencia del conocimiento.

La transferencia de conocimiento (TC) es el conjunto de actividades dirigidas a la difusión de conocimientos, experiencia y habilidades con el fin de facilitar el uso, la aplicación y la explotación del



GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

conocimiento y las capacidades en Investigación + Desarrollo fuera del ámbito académico, ya sea por otras instituciones de Investigación, el sector productivo o la sociedad en general.

El concepto de transferencia de conocimiento es diferente del de transmisión de conocimiento, puesto que mientras que en el caso de la transferencia se persigue incorporar el conocimiento a una cadena de valor para que genere un retorno económico, en el caso de la transmisión solo se busca la publicación, la divulgación o la docencia.

Tomada de <https://www.uob.edu/>

Actividad No. 6: Compartiendo las experiencias de aprendizaje


Querida y querido aprendiz, por favor estar pendientes porque su instructor realizará el siguiente procedimiento dirigido a fortalecer sus procesos de transferencia:

- El instructor realizará de forma colaborativa con los aprendices una síntesis socializando con el grupo la importancia de los temas tratados, los grupos participaran puntualmente con aportes relacionados con los temas tratados y las expectativas generadas.
- Los integrantes de cada equipo expondrán los resultados de los ejercicios realizados. Lo expuesto será debatido por los otros equipos de trabajo.
- El instructor complementará y de ser necesario corregirá los ejercicios mostrados por cada equipo.

Aprendiz: Las evidencias recolectadas en esta guía de aprendizaje se constituirán en puntos de valoración final de cada uno de los procesos formativos, recuerde que lograr alcanzar los RAE específicos es nuestro compromiso, usted pone su compromiso y su instructor lo guiará de la mejor manera posible.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA – PARTICIPATIVA - PROGRESIVA


Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias Conocimiento y Producto. 1.1.- Mesa redonda reflexión – conocimientos previos ¿Qué es carga eléctrica?, ¿Qué es corriente eléctrica?, ¿Cómo se realiza la generación de electricidad?, ¿Cuáles son las principales aplicaciones de la electricidad?, ¿Cuál es la importancia de los sentidos para el aprendizaje?, ¿Cuál es la importancia de los sentidos para el estudio de la electricidad?	Criterios de evaluación: Participa activamente en el desarrollo de la mesa redonda y toma apuntes de los aportes de los compañeros para ser sintetizados en los entregables uno y dos. Resultado de Aprendizaje: Describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones.	Técnica: Reflexión de conocimientos previos en mesa redonda. Instrumento de evaluación: Síntesis de informe de mesa redonda como parte de una presentación de PowerPoint donde se presente los aportes de los compañeros frente al tema identificando su validez conceptual



GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de evaluación.
Evidencias Conocimiento y Producto. 1.2.- Observando situaciones en contexto para recoger saberes y experiencias previas.	Criterios de Evaluación: Realiza búsquedas de información a través de navegadores de acuerdo a las necesidades de planteadas en la actividad, organiza la información adquirida para luego ser empleada en la construcción de entregables uno y dos. Resultado de Aprendizaje: Describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones.	Técnica: Preguntas guía. Instrumento de evaluación: Lista de chequeo aplicada sobre rúbrica
Evidencias Conocimiento y Producto. 1.3.- Elaboración de mapa conceptual mediante la síntesis de los temas abordado en el Reto No. 1, y soportados por los aportes, puntos de vista y discrepancias frente a mediante el desarrollo de consultas necesarias para obtener la información necesaria.	Criterios de Evaluación: organiza ideas, información y aportes para crear un organizador. Resultado de Aprendizaje: Describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones.	Técnica: Preguntas guía, consulta reflexiva, mapa conceptual donde se incluyen la síntesis de información, aportes y puntos de vista frente a los temas del Reto No. 1 Instrumento de evaluación: Lista de chequeo aplicada en rúbrica.
Evidencias Conocimiento y Producto. 1.4.- Entregable número dos presentación de PowerPoint.	Criterios de Evaluación: realiza búsquedas de información a través de navegadores de acuerdo a las necesidades, sintetiza información, aportes, información presentada en simuladores conceptuales suministrados como material de apoyo, organiza la información adquirida en documentos y la sintetiza en una presentación. Resultado de Aprendizaje: Describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones.	Técnica: Preguntas guía, consulta reflexiva, presentación digital donde se incluyen la síntesis de información, aportes y puntos de vista frente a los temas del Reto No. 1 Instrumento de evaluación: Lista de chequeo aplicada en rúbrica.
Evidencias Conocimiento, Producto y Habilidad. 1.5.- Entregable número tres informe de laboratorios virtuales.	Criterios de Evaluación: realiza búsquedas de laboratorios virtuales que permitan abordar los temas de generación y usos de la energía eléctrica, y adicionalmente indagar sobre la estructura de un informe de laboratorio. Elabora de forma colaborativa el informe de cuatro laboratorios virtuales, ajustando el entregable a los requisitos establecidos en la plantilla suministrada por el instructor. Resultado de Aprendizaje: Describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones.	Técnica: Informe de laboratorio Instrumento de evaluación: Lista de chequeo aplicada en rúbrica.
Evidencias Conocimiento, Producto y Habilidad. 1.5.- Entregable número cuatro informe de laboratorios prácticos reales.	Criterios de Evaluación: Elabora de forma colaborativa el informe de los dos laboratorios de práctica real, ajustando el entregable a los requisitos establecidos en la plantilla	Técnica: Informe de laboratorio Instrumento de evaluación:



GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

suministrada por el instructor.
Resultado de Aprendizaje: Describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones.

Lista de chequeo aplicada en rúbrica.

GLOSARIO DE TERMINOS

- **Voltio:** Unidad utilizada para medir la diferencia de potencial o tensión entre dos puntos de un circuito eléctrico. Su abreviatura es V.
- **Vatio:** Unidad que representa la potencia eléctrica. Un kilovatio es igual a 1.000 vatios. Se representa por la letra W.
- **Kilovatio/hora.** Unidad de energía que se emplea para medir la cantidad de electricidad consumida. Se representa mediante la abreviatura Kw/h.
- **Amperio:** Unidad de intensidad de la corriente eléctrica, cuyo símbolo es A. Representa el número de cargas (coulombs) por segundo que pasan por un punto de un material conductor (1 amperio = 1 coulomb/segundo).
- **Ohmio:** Se define como la unidad de medida de la resistencia eléctrica. Se representa por la letra griega omega.
- **Corriente eléctrica:** Flujo de carga eléctrica que pasa por un cuerpo conductor; su unidad de medida es el amperio.
- **Corriente eléctrica alterna:** El flujo de corriente en un circuito es llamado alterno si varía periódicamente de dirección. Se denota como corriente A.C. (Altern current) o C.A. (Corriente alterna).
- **Corriente eléctrica continua:** El flujo de corriente en un circuito es llamado continuo si se produce siempre en una dirección. Se le denomina corriente D.C. (Direct current) o C.C. (Corriente continua).
- **Circuito eléctrico:** Conjunto de elementos del circuito conectados en una disposición tal que conforman un sistema para mover cargas eléctricas a lo largo de trayectorias cerradas.
- **Electricidad:** Fenómeno físico resultado de la existencia de cargas eléctricas y de la interacción de ellas.
- **Instalación eléctrica:** Conjunto de aparatos y circuitos asociados, en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, distribución o utilización de la energía eléctrica.
- **Panel de distribución:** Registro compuesto por un interruptor diferencial, así como los dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecarga de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.
- **Conductor o cable:** Elemento rígido o flexible mediante el que se distribuye la electricidad en todas sus fases.
- **Receptáculo:** Elemento terminal de una instalación eléctrica mediante el que conectamos los aparatos eléctricos y electrónicos a la red.
- **Interruptor:** Mecanismo que mediante su accionamiento nos permite cortar o restablecer la corriente eléctrica en un circuito o elemento conectado a la red.



GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

- **Conmutador:** Interruptor especial que nos permite controlar un mismo circuito desde varios puntos. Ejemplo: en un pasillo, dos conmutadores nos permiten encender el alumbrado desde uno y apagar desde el otro (o viceversa).
- **Acometida:** Ramal de la instalación eléctrica que conecta la red de distribución de la empresa y la caja general de protección (CGP).
- **Aerogenerador:** Es un generador que transforma la energía cinética del viento en energía eléctrica.
- **Ahorro de energía:** Reducción de la cantidad de energía en los usos domésticos e industriales, para disminuir su utilización de forma innecesaria.
- **Agencia Internacional de la Energía:** Organismo autónomo de la OCDE, que actúa como consejero sobre la política energética de sus Estados miembros. Se preocupa de los tres aspectos más relevantes de las políticas energética
- **Alquiler del equipo de medida:** Cuota mensual que pagamos a la empresa distribuidora de energía, si el contador no es de nuestra propiedad. Esta cuota la fija el Gobierno todos los años.
- **Alta de contrato:** Actuaciones que se requieren para que la contratación de un suministro sea efectiva.
- **Alta Tensión:** Tensión nominal superior a 34,500 V
- **Amperio:** Unidad de intensidad eléctrica igual a un coulombio por segundo. Su abreviatura es A, y debe su nombre se al físico André Marie Ampère.
- **Aparato de medida:** Instrumento que registra magnitudes relacionadas con la electricidad.
- **Baja de contrato:** Rescisión del contrato que vincula a la Empresa suministradora y al cliente para un suministro eléctrico o de gas concreto.
- **Baja Tensión:** Suministros con tensión inferior a 1.000 V.
- **Biomasa:** La biomasa es la materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, que podemos aprovechar energéticamente.
- **Bobina:** Rollo de hilo o cable conductor con su superficie lateral aislada eléctricamente.
- **Boletín de Instalaciones Eléctricas:** Hace referencia al CIE (Certificado instalación eléctrica)
- **Bono Social:** El bono social es una medida para favorecer a ciertos colectivos. Se trata de un descuento sobre la TUR fijado por el gobierno. Con este se pretende proteger a los hogares con menos recursos.
- **Célula fotovoltaica:** Unidad básica de un sistema fotovoltaico que convierte directamente radiación solar en energía eléctrica. Generalmente no se emplea de manera individual por su pequeña potencia y su fragilidad.
- **Central eléctrica:** Es toda instalación destinada a generar energía eléctrica.
- **Central hidroeléctrica:** Instalación que transforma la energía potencial de gravedad del agua en energía eléctrica.
- **CGP:** Las siglas de la Caja General de Protección. Es un cajetín en la que se alojan los elementos de protección de la línea repartidora. Coincide con el inicio de la propiedad de las instalaciones eléctricas de los clientes.



GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

- **Ciclo combinado:** Se denomina ciclo combinado en la generación de energía a la coexistencia de dos ciclos termodinámicos en un mismo sistema.
- **CNE:** La Comisión Nacional de Energía es el ente regulador de los sistemas energéticos, cuyos objetivos son velar por la competencia efectiva en los sistemas energéticos, objetividad y transparencia
- **Cogeneración:** Procedimiento por el que se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil. Una mayor eficiencia energética, el ahorro de combustibles y la disminución de emisiones de CO2 son algunas de sus ventajas.
- **Combustibles fósiles:** Son los depósitos de petróleo crudo, gas natural y carbón formados por la descomposición, a lo largo de millones de años, de material orgánico.
- **Comercializadora energética:** Llamamos comercializadores de energía eléctrica a toda sociedad mercantil debidamente inscrita en el registro correspondiente o equivalente en su país de origen que accediendo a las redes de transporte o distribución tiene como función l
- **Consumo:** Es el número de kilovatios/hora utilizados por un hogar o negocio durante un tiempo, normalmente mensual o bimensual.
- **Contador:** Es el aparato por el cual se mide la energía que se consume. Puede ser propiedad del cliente o de la empresa suministradora. Mide los consumos en kWh.
- **CUPS:** El CUPS (Código Universal del Punto de Suministro) es un código de 22 caracteres (cifras o letras), empezando por ES. Este código permite a la empresa suministradora identificar un punto de suministro de energía, Luz o Gas.
- **CUR:** Los CUR son comercializadores de último recurso autorizados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Ofertan el PVPC
- **Derechos de acometida:** Son las compensaciones económicas que reciben las empresas eléctricas por realizar las instalaciones de extensión y/o ampliación para los nuevos suministros o los ya existentes en las condiciones reglamentarias establecidas.
- **Derechos de contratación:** Son los importes que cobra la empresa Distribuidora de su zona, cuando contratar un nuevo servicio de suministro o amplia uno ya existente. En los servicios de alta y acometida están incluidos el pago de los derechos.
- **Derechos de enganche:** Es el importe que tiene derecho a percibir la empresa suministradora por la conexión de sus instalaciones con las del cliente, al igual que por la conexión o desconexión del equipo de medida.
- **Derechos de verificación:** Es el importe que por la verificación de la instalación particular del cliente, tiene derecho a percibir la empresa.
- **Distribuidora:** Toda sociedad mercantil española o de la Unión Europea con establecimiento permanente en España, que tenga como función distribuir la energía eléctrica, así como construir, mantener y operar las instalaciones de distribución.
- **Efecto fotovoltaico:** Consiste en la emisión de electrones por un material cuando se le ilumina con radiación electromagnética.
- **Eficiencia Energética:** Es el conjunto de programas y estrategias para reducir la energía que emplean determinados dispositivos y sistemas sin que se vea afectada la calidad de los servicios suministrados.



GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

1

- **Enganche:** Es la conexión de una instalación a la red a través de la acometida.
- **Equipo de control:** Dispositivo que tiene por misión controlar la potencia (ICP) o medir la potencia demandada.
- **Estimación:** Consumos atribuidos a un suministro, en un periodo de tiempo, si no se conocen sus consumos reales para la facturación. El cálculo se realiza en función de los históricos de consumos del mismo periodo del año anterior.
- **Fusible:** Dispositivo de protección en las instalaciones eléctricas que permite el paso constante de la corriente eléctrica hasta que ésta supera el valor máximo permitido.
- **Generador eléctrico:** Aparato destinado a entregar energía eléctrica por transformación de otra forma de energía.
- **GW:** Gigavatio, unidad de potencia en el Sistema Internacional equivalente a mil millones de vatios
- **I.C.P.:** Interruptor de Control de Potencia, aparato eléctrico que permite limitar la potencia máxima que se puede utilizar en un suministro.
- **I.G.A.:** Siglas correspondientes a Interruptor General Automático. Aparato eléctrico que funciona como interruptor de protección general de todos los circuitos de un suministro.
- **Impacto ambiental:** Cambio, temporal o espacial, provocado en el medio ambiente por la actividad humana.
- **Instalación eléctrica:** Conjunto de aparatos y de circuitos asociados, para la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.
- **Instalaciones de extensión:** Son las instalaciones necesarias realizar para atender un nuevo suministro o la ampliación de alguno preexistente, a partir de las instalaciones existentes.
- **Intensidad:** Magnitud eléctrica. Es la cantidad de electricidad que pasa a través de la sección de un hilo conductor en un segundo. Se mide en amperios.
- **Interruptor diferencial:** Aparato de protección que desconecta la instalación cuando se produce un contacto directo.
- **Julio:** Unidad de trabajo y de energía en el Sistema Internacional de Unidades.
- **kWh:** Kilovatios hora, es la unidad de energía eléctrica utilizada para medir el consumo de energía. Expresa la energía que desarrolla un equipo generador, de 1000 Vatios de potencia durante una hora, o consume un equipo consumidor de la misma po
- **Línea de transporte de energía eléctrica:** Conjunto de hilos o cables conductores y elementos auxiliares, principalmente apoyos y aisladores, destinados a entregar energía eléctrica a receptores eléctricos separados de los generadores de que procede.
- **Lectura estimada:** Es la lectura calculada por estimación. El cálculo se realiza en función de los históricos de consumos del mismo periodo del año anterior.
- **Lectura real:** Es la lectura que marca el contador en la fecha señalada en la factura.
- **Limitador:** Es como coloquialmente se conoce el ICP, Interruptor de Control de Potencia.
- **Maximetro:** Instrumento de medición eléctrico cuya finalidad es obtener el valor máximo de la potencia eléctrica demandada durante un periodo de tiempo, se encarga de registrar la máxima de entre todas las potencias demandadas durante el periodo de



GUIA DE APRENDIZAJE
"SIMULANDO ANDO",
Aprendiendo circuitos eléctricos

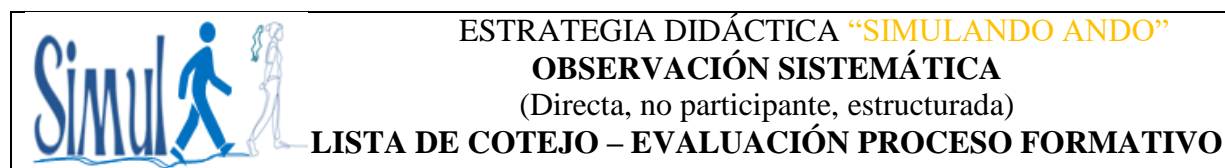
1

- **MW:** Símbolo del megavatio. Unidad de potencia eléctrica que equivale a un millón de vatios.
- **Onda magnética:** Manifestación física de un campo magnético. Los campos magnéticos van asociados a cualquier corriente eléctrica.
- **Potencia:** Capacidad de los aparatos eléctricos para producir trabajo, la cantidad de energía entregada o absorbida por un aparato en un tiempo determinado. La unidad de medida es el W (vatio) o el kW (kilovatio).
- **Potencia contratada:** Es la potencia que el consumidor contrató en su día con la compañía eléctrica y viene detallada en la póliza, también vendrá especificada en la factura.
- **Potencia máxima:** También llamada potencia de punta. Es el valor de la mayor de las potencias demandadas durante un periodo en el punto del suministro.
- **Potencia reactiva:** Es la potencia absorbida por un receptor y que no produce trabajo útil.
- **Punto de medida:** Es la zona, local o habitación donde se encuentra el o los aparatos de medida de la finca
- **Resistencia Eléctrica:** Es la oposición que ofrece un cuerpo a un flujo de corriente que intente pasar a través.
- **Subestación:** Conjunto de equipos, incluido cualquier recinto necesario para la transformación, conversión o regulación de energía eléctrica.
- **Tarifa de acceso:** Es el valor de los peajes correspondientes al uso de las redes de distribución y transporte. Los peajes son regulados por el Gobierno.
- **Término de energía:** Es el producto de multiplicar la energía consumida durante un periodo de facturación por el precio del término de energía.
- **Término de potencia:** Es el producto de multiplicar la potencia a facturar por el precio del término de potencia.
- **Tensión:** Diferencia de potencial eléctrico que tiene que existir entre dos partes activas de una instalación, para que la corriente eléctrica circule por esa instalación. La tensión se mide en Voltios, por lo que también es conocida como volta
- **Transformador:** Aparato que utiliza el acoplamiento magnético entre algunas de sus partes para entregar energía eléctrica con tensión igual o distinta de la que la recibe.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- [Análisis de circuitos en ingeniería. – William H. Hayt, Jr – Jack E. Kemmerly – Steven M. Durbin](#)
- [Circuitos eléctricos, J.A. Edminister, Schaum, McGraw-Hill, Madrid,](#)
- [Circuitos eléctricos / Jesús Fraile Mora,](#)
- [Física Contemporánea – Edwin Jones – Richard Childers](#)
- <https://www.fluke.com/es-co/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm>
- https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/24_la_ley_de_ohm.html
- <https://solar-energia.net/electricidad/circuito-electrico>

Anexo 12. Lista de cotejo para observación sistemática




Fecha: _____ No. de aprendices participantes en la sesión formativa: _____

Grupo: _____ Evaluador: _____

Instrucción: Respetado validador o validadora, agradecemos seguir los parámetros dados a conocer con anterioridad en la jornada de sensibilización. Recorde que solamente debe seleccionar la opción si o la opción no, atendiendo a la observación de la sesión formativa que usted está evaluando.

Indicador	Si	No
I01. El instructor técnico presenta las competencias específicas (CE) y los resultados de aprendizaje específicos (RAE) vinculados con la sesión.		
I02. El instructor técnico presenta: el plan general del módulo, contenidos generales del módulo, cronograma de contenidos, los ambiente de aprendizaje y el fin de su uso.		
I03. Se percibe que los aprendices identifican claramente la intencionalidad del instructor, los objetivos planteados y los aprendizajes proyectados.		
I04. El instructor técnico realiza actividades para el momento de inicio de sesión, desarrollo y cierre de sesión.		
I05. El instructor técnico presenta el plan de distribución de tiempos de cada una de las actividades de las sesiones		
I06. El instructor técnico emplea diferentes recursos didácticos en el desarrollo de las sesiones		
I07. Los aprendices se ven motivados durante el desarrollo del proceso formativo con su instructor técnico?		
I08. El instructor técnico emplea simuladores virtuales de manera planificada, intencionada y proyectiva para promover la práctica y el logro de los resultados de aprendizaje específicos (RAE)		
I09. El instructor técnico planea diferentes estrategias metodológicas que le permiten al aprendiz interactuar entre teoría y práctica para fortalecer su nivel de competitividad		
I10. El instructor técnico emplea estrategias de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa enfocadas en los RAE y la CE		
I11. El instructor técnico suministra bibliografía pertinente que permite apoyar el desarrollo de las sesiones		
I12. El instructor técnico suministra actividades para ser desarrolladas de forma voluntaria y autónoma por los aprendices		

Anexo 13. Planilla de evaluación

		Yo Trabajo por Colombia	
01		0.1	
PLANILLA DE EVALUACIÓN		Fecha Versión: 24/02/2014	
		Página: 1 de 1	
Asignatura:	Electricidad Básica		
Sede - jornada:	Sede Chapinero		
Programa:	Técnico Laboral Por Competencias En Operador Centro De Computo		
Curso:	Electricidad Básica	Período:	2021 Bimestre 6 (DIC-ENE)
Docente:	Victor Duarte	Inicio - Fin:	16/11/2021 12:00:00 a.m. - 30/01/2022 12:00:00 a.m.

		Aula		Horario		
		Sin Aula	Domingo 7:00AM - 12:00PM			

			EVALUACIÓN														
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	TOTAL
N°	Apellidos y Nombres	Identificación															
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	

Estudiantes NO Formalizados: Sin estudiantes

 Firma del Instructor

 Firma Coordinador(a)

www.q10.com

Fecha de impresión: 4/07/2022

Fuente: Instituto Triángulo

Anexo 14. Carta dirigida a expertos**CARTA A EXPERTOS PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

Bogotá, 16 de marzo de 2022

Señor:

Mg.

Jefe del área de Ciencias Naturales

Colegio San José

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO, POR CRITERIO DE ESPECIALISTA

Saludo Fraterno:

Respetuosamente le expreso un cordial saludo, y me permito informarle que como requisito del desarrollo del proyecto de grado del Programa Académico de Maestría en Educación, estoy desarrollando el avance de mi tarea investigativa titulada “Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos”.

Para cumplir este cometido se hizo necesario la elaboración de una matriz del instrumento, construcción del instrumento y su respectiva ficha de validación.

Teniendo en cuenta lo expresado, y con la finalidad de darle el rigor científico necesario, se requiere la validación de los instrumentos empleados a través de la evaluación de Juicio de Expertos. Es por ello, que me permito solicitarle su colaboración y participación como juez, apelando a su trayectoria y reconocimiento como docente y profesional.

Agradeciendo anticipadamente su colaboración, su respuesta afirmativa y sus valiosos aportes indispensables para finalizar de forma efectiva mi labor investigativa, me despido, no sin antes expresarle los sentimientos de consideración y estima personal.

Cordialmente,

Victor Julio Duarte Báez

PD. Se adjunta:

- Matriz de investigación
- Instrumento de investigación
- Ficha de validación de instrumento

Anexo 15. Constancia de validación de instrumentos por juicio de experto**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Por medio de presente documento se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos”, del autor Esp. Víctor Julio Duarte Báez estudiante Programa Académico de Maestría en Educación de la Fundación Universitaria los Libertadores.

Dichos instrumentos serán aplicados en junio del 2022 a una grupo de 31 aprendices pertenecientes a un grupo con plan de mejora y que actuarán como prueba piloto, y más adelante en los meses de agosto y septiembre a una muestra representativa de 124 aprendices que hacen parte de proyecto de investigación.

Las no conformidades realizadas han sido resueltas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se firma la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Dada, en la ciudad de Bogotá a 16 días del mes de mayo de 2022

Mg. Luz Aneida Leon Guzmán
C.C

Anexo 16. Formatos de validación diligenciados por expertos.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

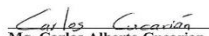
Por medio del presente documento se deja constancia de haber revisado el instrumento de investigación "PreTest/PosTest" para ser utilizado en la investigación, cuyo título es: "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos", del autor Víctor Julio Duarte Báez estudiante del Programa Académico de Maestría en Educación de la Fundación Universitaria los Libertadores.

Dicho instrumento será aplicado en junio del 2022 a 31 aprendices pertenecientes a un grupo con plan de mejora y que actuaran como prueba piloto, y más adelante en los meses de agosto y septiembre a una muestra representativa de 124 aprendices que hacen parte del proyecto de investigación.

Las no conformidades realizadas han sido resueltas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se firma la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Dada, en la ciudad de Bogotá a 16 días del mes de mayo de 2022


Mg. Carlos Alberto Cucarían
C.C. 99'312.311 B14

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN


Por medio del presente documento se deja constancia de haber revisado el instrumento de investigación "PreTest/PosTest" para ser utilizado en la investigación, cuyo título es: "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos", del autor Víctor Julio Duarte Báez estudiante del Programa Académico de Maestría en Educación de la Fundación Universitaria los Libertadores.

Dicho instrumento será aplicado en junio del 2022 a 31 aprendices pertenecientes a un grupo con plan de mejora y que actuaran como prueba piloto, y más adelante en los meses de agosto y septiembre a una muestra representativa de 124 aprendices que hacen parte del proyecto de investigación.

Las no conformidades realizadas han sido resueltas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se firma la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Dada, en la ciudad de Bogotá a 16 días del mes de mayo de 2022


Mg. Luz Aneida León Guzmán
C.C. 52.256.403

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente documento se deja constancia de haber revisado el instrumento de investigación "PreTest/PosTest" para ser utilizado en la investigación, cuyo título es: "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos", del autor Víctor Julio Duarte Báez estudiante del Programa Académico de Maestría en Educación de la Fundación Universitaria los Libertadores.

Dicho instrumento será aplicado en junio del 2022 a 31 aprendices pertenecientes a un grupo con plan de mejora y que actuaran como prueba piloto, y más adelante en los meses de agosto y septiembre a una muestra representativa de 124 aprendices que hacen parte del proyecto de investigación.

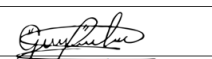
Las no conformidades realizadas han sido resueltas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.


Se firma la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.


Dada, en la ciudad de Bogotá a 16 días del mes de mayo de 2022


Mg. David Antonio Peña Albino
C.C. 103128963

Simulando		ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO"	
Validez de contenido PreTest/PosTest (Lawshe)			
DATOS INFORMATIVOS			
Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test-Post-Test, para validar la dimensión cognitiva frente a los resultados específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia didáctica fundamentada en simuladores y su impacto en los resultados de aprendizajes específicos de circuitos eléctricos".			
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE):			
RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones.			
RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente.			
RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida.			
RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.			
Opciones de valoración			
La pregunta es esencial		La pregunta es útil pero no esencial	
Instrucciones			
Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Cada una de las preguntas debe ser valorada con una sola de las tres opciones (La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria). Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje (RAE1, RAE2, RAE3 y RAE4).			
Procedimiento: Frente a cada pregunta, marque con X teniendo en cuenta si la pregunta es esencial, útil pero no esencial o no necesario (Nota: Solo se debe seleccionar una de las tres opciones)			
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria
P01	X		
P02	X		
P03	X		
P04	X		
P05	X		
P06	X		
P07	X		
P08	X		
P09	X		
P10	X		
P11	X		
P12	X		
P13	X		
P14	X		
P15	X		
P16	X		
P17	X		
P18	X		
P19	X		
P20	X		
P21	X		
P22	X		
P23	X		
P24	X		
P25	X		
P26	X		
P27	X		
P28	X		
P29	X		
P30	X		
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):			


Juez	Mg. Paola Alexandra González	
Cargo desempeñado	Docente de Tecnología Colegio José Francisco Socarrás	C(52.475.024 de Bogotá Bogotá, 16 de mayo de 2022

 ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido PreTest/PosTest (Lawshe)																																																																																									
DATOS INFORMATIVOS																																																																																									
Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva frente a los resultados específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia didáctica fundamentada en simuladores y su impacto en los resultados de aprendizajes específicos de circuitos eléctricos".																																																																																									
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.																																																																																									
Opciones de valoración																																																																																									
La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria																																																																																									
Instrucciones																																																																																									
Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Cada una de las preguntas debe ser valorada con una sola de las tres opciones (La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria). Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje (RAE1, RAE2, RAE3 y RAE4). Procedimiento: Frente a cada pregunta, marque con X teniendo en cuenta si la pregunta es esencial, útil pero no esencial o no necesario (Nota: Solo se debe seleccionar una de las tres opciones)																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P01</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P02</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P03</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P04</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P05</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P06</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P07</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P08</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P09</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P10</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P01	X			P02	X			P03	X			P04	X			P05	X			P06	X			P07	X			P08	X			P09	X			P10	X			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P11</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P12</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P13</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P14</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P15</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P16</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P17</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P18</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P19</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P20</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P11	X			P12	X			P13	X			P14	X			P15	X			P16	X			P17	X			P18	X			P19	X			P20	X		
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																																																																						
P01	X																																																																																								
P02	X																																																																																								
P03	X																																																																																								
P04	X																																																																																								
P05	X																																																																																								
P06	X																																																																																								
P07	X																																																																																								
P08	X																																																																																								
P09	X																																																																																								
P10	X																																																																																								
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																																																																						
P11	X																																																																																								
P12	X																																																																																								
P13	X																																																																																								
P14	X																																																																																								
P15	X																																																																																								
P16	X																																																																																								
P17	X																																																																																								
P18	X																																																																																								
P19	X																																																																																								
P20	X																																																																																								
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																																																																																									

 ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido PreTest/PosTest (Lawshe)																																																																																									
DATOS INFORMATIVOS																																																																																									
Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva frente a los resultados específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia didáctica fundamentada en simuladores y su impacto en los resultados de aprendizajes específicos de circuitos eléctricos".																																																																																									
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.																																																																																									
Opciones de valoración																																																																																									
La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria																																																																																									
Instrucciones																																																																																									
Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Cada una de las preguntas debe ser valorada con una sola de las tres opciones (La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria). Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje (RAE1, RAE2, RAE3 y RAE4). Procedimiento: Frente a cada pregunta, marque con X teniendo en cuenta si la pregunta es esencial, útil pero no esencial o no necesario (Nota: Solo se debe seleccionar una de las tres opciones)																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P01</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P02</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P03</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P04</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P05</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P06</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P07</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P08</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P09</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P10</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P01	X			P02	X			P03	X			P04	X			P05	X			P06	X			P07	X			P08	X			P09	X			P10	X			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P11</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P12</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P13</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P14</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P15</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P16</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P17</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P18</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P19</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P20</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P11	X			P12	X			P13	X			P14	X			P15	X			P16	X			P17	X			P18	X			P19	X			P20	X		
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																																																																						
P01	X																																																																																								
P02	X																																																																																								
P03	X																																																																																								
P04	X																																																																																								
P05	X																																																																																								
P06	X																																																																																								
P07	X																																																																																								
P08	X																																																																																								
P09	X																																																																																								
P10	X																																																																																								
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																																																																						
P11	X																																																																																								
P12	X																																																																																								
P13	X																																																																																								
P14	X																																																																																								
P15	X																																																																																								
P16	X																																																																																								
P17	X																																																																																								
P18	X																																																																																								
P19	X																																																																																								
P20	X																																																																																								
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																																																																																									

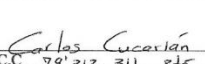
Juez Mg. Roberto Duarte Báez


Cargo desempeñado Coordinador Colegio Escuela Nacional de Comercio



 C.C. 79.504.846 de Bogotá
 Bogotá, 16 de mayo de 2022

Juez Mg. Carlos Alberto Cucarían

Cargo desempeñado Docente de Física Colegio San José

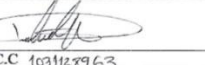

 C.C. 79.312.311.816
 Bogotá, 16 de mayo de 2022

 ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido PreTest/PosTest (Lawshe)																																																																																									
DATOS INFORMATIVOS																																																																																									
Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva frente a los resultados específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia didáctica fundamentada en simuladores y su impacto en los resultados de aprendizajes específicos de circuitos eléctricos".																																																																																									
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.																																																																																									
Opciones de valoración																																																																																									
La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria																																																																																									
Instrucciones																																																																																									
Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Cada una de las preguntas debe ser valorada con una sola de las tres opciones (La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria). Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje (RAE1, RAE2, RAE3 y RAE4). Procedimiento: Frente a cada pregunta, marque con X teniendo en cuenta si la pregunta es esencial, útil pero no esencial o no necesario (Nota: Solo se debe seleccionar una de las tres opciones)																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P01</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P02</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P03</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P04</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P05</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P06</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P07</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P08</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P09</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P10</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P01	X			P02	X			P03	X			P04	X			P05	X			P06	X			P07	X			P08	X			P09	X			P10	X			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P11</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P12</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P13</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P14</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P15</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P16</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P17</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P18</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P19</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P20</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P11	X			P12	X			P13	X			P14	X			P15	X			P16	X			P17	X			P18	X			P19	X			P20	X		
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																																																																						
P01	X																																																																																								
P02	X																																																																																								
P03	X																																																																																								
P04	X																																																																																								
P05	X																																																																																								
P06	X																																																																																								
P07	X																																																																																								
P08	X																																																																																								
P09	X																																																																																								
P10	X																																																																																								
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																																																																						
P11	X																																																																																								
P12	X																																																																																								
P13	X																																																																																								
P14	X																																																																																								
P15	X																																																																																								
P16	X																																																																																								
P17	X																																																																																								
P18	X																																																																																								
P19	X																																																																																								
P20	X																																																																																								
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																																																																																									

 ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido PreTest/PosTest (Lawshe)																																																																																									
DATOS INFORMATIVOS																																																																																									
Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva frente a los resultados específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia didáctica fundamentada en simuladores y su impacto en los resultados de aprendizajes específicos de circuitos eléctricos".																																																																																									
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.																																																																																									
Opciones de valoración																																																																																									
La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria																																																																																									
Instrucciones																																																																																									
Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Cada una de las preguntas debe ser valorada con una sola de las tres opciones (La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria). Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje (RAE1, RAE2, RAE3 y RAE4). Procedimiento: Frente a cada pregunta, marque con X teniendo en cuenta si la pregunta es esencial, útil pero no esencial o no necesario (Nota: Solo se debe seleccionar una de las tres opciones)																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P01</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P02</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P03</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P04</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P05</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P06</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P07</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P08</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P09</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P10</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P01	X			P02	X			P03	X			P04	X			P05	X			P06	X			P07	X			P08	X			P09	X			P10	X			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P11</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P12</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P13</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P14</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P15</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P16</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P17</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P18</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P19</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P20</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P11	X			P12	X			P13	X			P14	X			P15	X			P16	X			P17	X			P18	X			P19	X			P20	X		
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																																																																						
P01	X																																																																																								
P02	X																																																																																								
P03	X																																																																																								
P04	X																																																																																								
P05	X																																																																																								
P06	X																																																																																								
P07	X																																																																																								
P08	X																																																																																								
P09	X																																																																																								
P10	X																																																																																								
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																																																																						
P11	X																																																																																								
P12	X																																																																																								
P13	X																																																																																								
P14	X																																																																																								
P15	X																																																																																								
P16	X																																																																																								
P17	X																																																																																								
P18	X																																																																																								
P19	X																																																																																								
P20	X																																																																																								
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																																																																																									

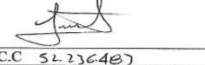
Juez Mg. David Antonio Peña Albino

Cargo desempeñado Docente de Robótica Colegio San José

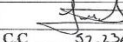

 C.C. 1031123963
 Bogotá, 16 de mayo de 2022

Juez Mg. Luz Anceida León Guzmán

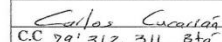
Cargo desempeñado Docente de Física Colegio San José


 C.C. 52.26487
 Bogotá, 16 de mayo de 2022

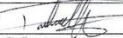
Simulador		ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido Pre-Test/Post-Test (Hernández Nieto)																								
<p>Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva de la competencia específica junto con sus resultados de aprendizaje específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos".</p> <p>Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.</p>																										
Opciones de valoración:		1=Inaceptable 2=Deficiente 3=Regular 4= Bueno 5=Excelente																								
Aspectos a evaluar y descripción de cada uno de ellos																										
<p>Pertinencia: El grado de correspondencia entre el enunciado del ítem y lo que se pretende medir. Claridad Conceptual: Hasta qué punto el enunciado del ítem no genera Confusión o contradicciones. Redacción y Terminología: Si la sintaxis y la terminología empleadas son Apropiadas. Respuesta Correcta (Clave): Si la respuesta correcta es la que corresponde al enunciado del ítem. Distractores Apropiados: Si los enunciados de los distractores son razonablemente plausibles Niveles de Dificultad: Los niveles de dificultad de cada ítem son apropiados y tienen un carácter ascendente. Niveles Cognoscitivos: Si los ítems que miden conocimiento factual, comprensión, aplicación, análisis, Síntesis y evaluación, están distribuidos balanceadamente en la prueba. Formato: Si la forma como se presentan los ítems y la prueba en general es adecuada</p>																										
Instrucciones de diligenciamiento																										
<p>Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje específicos. Procedimiento: Frente a cada pregunta y debajo de cada uno de los aspectos a valorar coloque un valor de 1 a 5, siendo 1= Inaceptable y 5= Excelente.</p>																										
pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato									
P01	5	5	5	5	5	5	5	5	P11	5	5	5	5	5	5	5	5	P21	5	5	5	5	5	5	5	5
P02	5	5	5	5	5	5	5	5	P12	5	5	5	5	5	5	5	5	P22	5	5	5	5	5	5	5	5
P03	5	5	5	5	5	5	5	5	P13	5	5	5	5	5	5	5	5	P23	5	5	5	5	5	5	5	5
P04	5	5	5	5	5	5	5	5	P14	5	5	5	5	5	5	5	5	P24	5	5	5	5	5	5	5	5
P05	5	5	5	5	5	5	5	5	P15	5	5	5	5	5	5	5	5	P25	5	5	5	5	5	5	5	5
P06	5	5	5	5	5	5	5	5	P16	5	5	5	5	5	5	5	5	P26	5	5	5	5	5	5	5	5
P07	5	5	5	5	5	5	5	5	P17	5	5	5	5	5	5	5	5	P27	5	5	5	5	5	5	5	5
P08	5	5	5	5	5	5	5	5	P18	5	5	5	5	5	5	5	5	P28	5	5	5	5	5	5	5	5
P09	5	5	5	5	5	5	5	5	P19	5	5	5	5	5	5	5	5	P29	5	5	5	5	5	5	5	5
P10	5	5	5	5	5	5	5	5	P20	5	5	5	5	5	5	5	5	P30	5	5	5	5	5	5	5	5
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																										

Juez	Mg. Luz Anceida León Guzmán	
Cargo desempeñado	Docente de Tecnología e informática Colegio San José	C.C 32.236.493 Bogotá, 16 de mayo de 2022

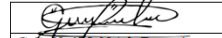
Simulador		ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido Pre-Test/Post-Test (Hernández Nieto)																								
<p>Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva de la competencia específica junto con sus resultados de aprendizaje específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos".</p> <p>Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.</p>																										
Opciones de valoración:		1=Inaceptable 2=Deficiente 3=Regular 4= Bueno 5=Excelente																								
Aspectos a evaluar y descripción de cada uno de ellos																										
<p>Pertinencia: El grado de correspondencia entre el enunciado del ítem y lo que se pretende medir. Claridad Conceptual: Hasta qué punto el enunciado del ítem no genera Confusión o contradicciones. Redacción y Terminología: Si la sintaxis y la terminología empleadas son Apropiadas. Respuesta Correcta (Clave): Si la respuesta correcta es la que corresponde al enunciado del ítem. Distractores Apropiados: Si los enunciados de los distractores son razonablemente plausibles Niveles de Dificultad: Los niveles de dificultad de cada ítem son apropiados y tienen un carácter ascendente. Niveles Cognoscitivos: Si los ítems que miden conocimiento factual, comprensión, aplicación, análisis, Síntesis y evaluación, están distribuidos balanceadamente en la prueba. Formato: Si la forma como se presentan los ítems y la prueba en general es adecuada</p>																										
Instrucciones de diligenciamiento																										
<p>Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje específicos. Procedimiento: Frente a cada pregunta y debajo de cada uno de los aspectos a valorar coloque un valor de 1 a 5, siendo 1= Inaceptable y 5= Excelente.</p>																										
pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato									
P01	5	5	5	5	5	5	5	5	P11	5	5	5	5	5	5	5	5	P21	5	5	5	5	5	5	5	5
P02	5	5	5	5	5	5	5	5	P12	5	5	5	5	5	5	5	5	P22	5	5	5	5	5	5	5	5
P03	5	5	5	5	5	5	5	5	P13	5	5	5	5	5	5	5	5	P23	5	5	5	5	5	5	5	5
P04	5	5	5	5	5	5	5	5	P14	5	5	5	5	5	5	5	5	P24	5	5	5	5	5	5	5	5
P05	5	5	5	5	5	5	5	5	P15	5	5	5	5	5	5	5	5	P25	5	5	5	5	5	5	5	5
P06	5	5	5	5	5	5	5	5	P16	5	5	5	5	5	5	5	5	P26	5	5	5	5	5	5	5	5
P07	5	5	5	5	5	5	5	5	P17	5	5	5	5	5	5	5	5	P27	5	5	5	5	5	5	5	5
P08	5	5	5	5	5	5	5	5	P18	5	5	5	5	5	5	5	5	P28	5	5	5	5	5	5	5	5
P09	5	5	5	5	5	5	5	5	P19	5	5	5	5	5	5	5	5	P29	5	5	5	5	5	5	5	5
P10	5	5	5	5	5	5	5	5	P20	5	5	5	5	5	5	5	5	P30	5	5	5	5	5	5	5	5
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																										


Juez	Mg. Carlos Alberto Cucarían	
Cargo desempeñado	Docente de Física Colegio San José	C.C 29.312.311.874 Bogotá, 16 de mayo de 2022

Simulador		ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido Pre-Test/Post-Test (Hernández Nieto)																								
<p>Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva de la competencia específica junto con sus resultados de aprendizaje específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos".</p> <p>Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.</p>																										
Opciones de valoración:		1=Inaceptable 2=Deficiente 3=Regular 4= Bueno 5=Excelente																								
Aspectos a evaluar y descripción de cada uno de ellos																										
<p>Pertinencia: El grado de correspondencia entre el enunciado del ítem y lo que se pretende medir. Claridad Conceptual: Hasta qué punto el enunciado del ítem no genera Confusión o contradicciones. Redacción y Terminología: Si la sintaxis y la terminología empleadas son Apropiadas. Respuesta Correcta (Clave): Si la respuesta correcta es la que corresponde al enunciado del ítem. Distractores Apropiados: Si los enunciados de los distractores son razonablemente plausibles Niveles de Dificultad: Los niveles de dificultad de cada ítem son apropiados y tienen un carácter ascendente. Niveles Cognoscitivos: Si los ítems que miden conocimiento factual, comprensión, aplicación, análisis, Síntesis y evaluación, están distribuidos balanceadamente en la prueba. Formato: Si la forma como se presentan los ítems y la prueba en general es adecuada</p>																										
Instrucciones de diligenciamiento																										
<p>Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje específicos. Procedimiento: Frente a cada pregunta y debajo de cada uno de los aspectos a valorar coloque un valor de 1 a 5, siendo 1= Inaceptable y 5= Excelente.</p>																										
pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato									
P01	5	5	5	5	5	5	5	5	P11	5	5	5	5	5	5	5	5	P21	5	5	5	5	5	5	5	5
P02	5	5	5	5	5	5	5	5	P12	5	5	5	5	5	5	5	5	P22	5	5	5	5	5	5	5	5
P03	5	5	5	5	5	5	5	5	P13	5	5	5	5	5	5	5	5	P23	5	5	5	5	5	5	5	5
P04	5	5	5	5	5	5	5	5	P14	5	5	5	5	5	5	5	5	P24	5	5	5	5	5	5	5	5
P05	5	5	5	5	5	5	5	5	P15	5	5	5	5	5	5	5	5	P25	5	5	5	5	5	5	5	5
P06	5	5	5	5	5	5	5	5	P16	5	5	5	5	5	5	5	5	P26	5	5	5	5	5	5	5	5
P07	5	5	5	5	5	5	5	5	P17	5	5	5	5	5	5	5	5	P27	5	5	5	5	5	5	5	5
P08	5	5	5	5	5	5	5	5	P18	5	5	5	5	5	5	5	5	P28	5	5	5	5	5	5	5	5
P09	5	5	5	5	5	5	5	5	P19	5	5	5	5	5	5	5	5	P29	5	5	5	5	5	5	5	5
P10	5	5	5	5	5	5	5	5	P20	5	5	5	5	5	5	5	5	P30	5	5	5	5	5	5	5	5
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																										

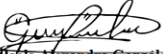
Juez	Mg. David Antonio Peña Albino	
Cargo desempeñado	Docente de Robótica Colegio San José	C.C 403428463 Bogotá, 16 de mayo de 2022


Simulador		ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido Pre-Test/Post-Test (Hernández Nieto)																								
<p>Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva de la competencia específica junto con sus resultados de aprendizaje específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos".</p> <p>Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.</p>																										
Opciones de valoración:		1=Inaceptable 2=Deficiente 3=Regular 4= Bueno 5=Excelente																								
Aspectos a evaluar y descripción de cada uno de ellos																										
<p>Pertinencia: El grado de correspondencia entre el enunciado del ítem y lo que se pretende medir. Claridad Conceptual: Hasta qué punto el enunciado del ítem no genera Confusión o contradicciones. Redacción y Terminología: Si la sintaxis y la terminología empleadas son Apropiadas. Respuesta Correcta (Clave): Si la respuesta correcta es la que corresponde al enunciado del ítem. Distractores Apropiados: Si los enunciados de los distractores son razonablemente plausibles Niveles de Dificultad: Los niveles de dificultad de cada ítem son apropiados y tienen un carácter ascendente. Niveles Cognoscitivos: Si los ítems que miden conocimiento factual, comprensión, aplicación, análisis, Síntesis y evaluación, están distribuidos balanceadamente en la prueba. Formato: Si la forma como se presentan los ítems y la prueba en general es adecuada</p>																										
Instrucciones de diligenciamiento																										
<p>Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje específicos. Procedimiento: Frente a cada pregunta y debajo de cada uno de los aspectos a valorar coloque un valor de 1 a 5, siendo 1= Inaceptable y 5= Excelente.</p>																										
pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distractores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato									
P01	5	5	5	5	5	5	5	5	P11	5	5	5	5	5	5	5	5	P21	5	5	5	5	5	5	5	5
P02	5	5	5	5	5	5	5	5	P12	5	5	5	5	5	5	5	5	P22	5	5	5	5	5	5	5	5
P03	5	5	5	5	5	5	5	5	P13	5	5	5	5	5	5	5	5	P23	5	5	5	5	5	5	5	5
P04	5	5	5	5	5	5	5	5	P14	5	5	5	5	5	5	5	5	P24	5	5	5	5	5	5	5	5
P05	5	5	5	5	5	5	5	5	P15	5	5	5	5	5	5	5	5	P25	5	5	5	5	5	5	5	5
P06	5	5	5	5	5	5	5	5	P16	5	5	5	5	5	5	5	5	P26	5	5	5	5	5	5	5	5
P07	5	5	5	5	5	5	5	5	P17	5	5	5	5	5	5	5	5	P27	5	5	5	5	5	5	5	5
P08	5	5	5	5	5	5	5	5	P18	5	5	5	5	5	5	5	5	P28	5	5	5	5	5	5	5	5
P09	5	5	5	5	5	5	5	5	P19	5	5	5	5	5	5	5	5	P29	5	5	5	5	5	5	5	5
P10	5	5	5	5	5	5	5	5	P20	5	5	5	5	5	5	5	5	P30	5	5	5	5	5	5	5	5
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																										



Juez	Mg. Paola Alexandra González	
Cargo desempeñado	Docente de Tecnología Colegio José Francisco Socarrás	C.C 22.475.024 de Bogotá Bogotá, 16 de mayo de 2022

 ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido Pre-Test/Post-Test (Hernández Nieto)																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado Prueba Diagnóstica de Circuitos Eléctricos, el cual actuará como Pre-Test/Post-Test, para validar la dimensión cognitiva de la competencia específica junto con sus resultados de aprendizaje específicos (RAE1, RAE2, RAE3, RAE4) del módulo circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos".																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Resultados de Aprendizaje Específicos (RAE): RAE1: El aprendiz describe el concepto de electricidad, sus procesos de generación y sus aplicaciones. RAE2: El aprendiz aplica procedimientos de análisis de circuitos eléctricos para calcular parámetros de resistencia, voltaje y corriente. RAE3: El aprendiz realiza mediciones de corriente y voltaje bajo procedimientos técnicos empleando los instrumentos requeridos para realizar las medidas requeridas según la norma establecida. RAE4: El aprendiz reconoce componentes, materiales, instrumentos y herramientas propias de su labor, haciendo uso efectivo de cada uno.																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Opciones de valoración: 1=Inaceptable 2=Deficiente 3=Regular 4= Bueno 5=Excelente																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Aspectos a evaluar y descripción de cada uno de ellos: Pertinencia: El grado de correspondencia entre el enunciado del ítem y lo que se pretende medir. Claridad Conceptual: Hasta qué punto el enunciado del ítem no genera Confusión o contradicciones. Redacción y Terminología: Si la sintaxis y la terminología empleadas son Apropiadas. Respuesta Correcta (Clave): Si la respuesta correcta es la que corresponde al enunciado del ítem. Distraedores Apropiados: Si los enunciados de los distraedores son razonablemente plausibles Niveles de Dificultad: Los niveles de dificultad de cada ítem son apropiados y tienen un carácter ascendente. Niveles Cognoscitivos: Si los ítems que miden conocimiento factual, comprensión, aplicación, análisis, Síntesis y evaluación, están distribuidos balanceadamente en la prueba. Formato: Si la forma como se presentan los ítems y la prueba en general es adecuada																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Instrucciones de diligenciamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de las 30 preguntas de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Favor tener en cuenta los resultados de aprendizaje específicos. Procedimiento: Frente a cada pregunta y debajo de cada uno de los aspectos a valorar coloque un valor de 1 a 5, siendo 1= inaceptable y 5=Excelente.																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>Pertinencia</th> <th>Claridad</th> <th>Redacción</th> <th>Respuesta</th> <th>Distraedores</th> <th>Dificultad</th> <th>Nivel cognitivo</th> <th>Formato</th> <th>Pregunta</th> <th>Pertinencia</th> <th>Claridad</th> <th>Redacción</th> <th>Respuesta</th> <th>Distraedores</th> <th>Dificultad</th> <th>Nivel cognitivo</th> <th>Formato</th> <th>Pregunta</th> <th>Pertinencia</th> <th>Claridad</th> <th>Redacción</th> <th>Respuesta</th> <th>Distraedores</th> <th>Dificultad</th> <th>Nivel cognitivo</th> <th>Formato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P01</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P11</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P21</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P02</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P12</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P22</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P03</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P13</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P23</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P04</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P14</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P24</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P05</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P15</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P25</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P06</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P16</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P26</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P07</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P17</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P27</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P08</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P18</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P28</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P09</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P19</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P29</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>P10</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P20</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>P30</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>		Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distraedores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distraedores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distraedores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	P01	5	5	5	5	5	5	5	5	P11	5	5	5	5	5	5	5	5	P21	5	5	5	5	5	5	5	5	P02	5	5	5	5	5	5	5	5	P12	5	5	5	5	5	5	5	5	P22	5	5	5	5	5	5	5	5	P03	5	5	5	5	5	5	5	5	P13	5	5	5	5	5	5	5	5	P23	5	5	5	5	5	5	5	5	P04	5	5	5	5	5	5	5	5	P14	5	5	5	5	5	5	5	5	P24	5	5	5	5	5	5	5	5	P05	5	5	5	5	5	5	5	5	P15	5	5	5	5	5	5	5	5	P25	5	5	5	5	5	5	5	5	P06	5	5	5	5	5	5	5	5	P16	5	5	5	5	5	5	5	5	P26	5	5	5	5	5	5	5	5	P07	5	5	5	5	5	5	5	5	P17	5	5	5	5	5	5	5	5	P27	5	5	5	5	5	5	5	5	P08	5	5	5	5	5	5	5	5	P18	5	5	5	5	5	5	5	5	P28	5	5	5	5	5	5	5	5	P09	5	5	5	5	5	5	5	5	P19	5	5	5	5	5	5	5	5	P29	5	5	5	5	5	5	5	5	P10	5	5	5	5	5	5	5	5	P20	5	5	5	5	5	5	5	5	P30	5	5	5	5	5	5	5	5
Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distraedores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distraedores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato	Pregunta	Pertinencia	Claridad	Redacción	Respuesta	Distraedores	Dificultad	Nivel cognitivo	Formato																																																																																																																																																																																																																																																																																
P01	5	5	5	5	5	5	5	5	P11	5	5	5	5	5	5	5	5	P21	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P02	5	5	5	5	5	5	5	5	P12	5	5	5	5	5	5	5	5	P22	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P03	5	5	5	5	5	5	5	5	P13	5	5	5	5	5	5	5	5	P23	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P04	5	5	5	5	5	5	5	5	P14	5	5	5	5	5	5	5	5	P24	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P05	5	5	5	5	5	5	5	5	P15	5	5	5	5	5	5	5	5	P25	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P06	5	5	5	5	5	5	5	5	P16	5	5	5	5	5	5	5	5	P26	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P07	5	5	5	5	5	5	5	5	P17	5	5	5	5	5	5	5	5	P27	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P08	5	5	5	5	5	5	5	5	P18	5	5	5	5	5	5	5	5	P28	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P09	5	5	5	5	5	5	5	5	P19	5	5	5	5	5	5	5	5	P29	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
P10	5	5	5	5	5	5	5	5	P20	5	5	5	5	5	5	5	5	P30	5	5	5	5	5	5	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																
Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Juez	Mg. Roberto Duarte Báez	
Cargo desempeñado	Coordinador Colegio Escuela Nacional de Comercio	C. C 79.504.846 de Bogotá Bogotá, 16 de mayo de 2022

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	
<p>Por medio del presente documento se deja constancia de haber revisado los instrumentos:</p> <p>(a) Diario de campo – prueba piloto, (b) Encuesta diagnóstica - acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos, (c) Evaluación diagnóstica pretest/postest y (d) Evaluación del proceso formativo – lista de cotejo. Estos instrumentos se emplearan en la investigación, cuyo título es: "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos", del autor Victor Julio Duarte Báez estudiante del Programa Académico de Maestría en Educación de la Fundación Universitaria los Libertadores.</p> <p>Dichos instrumentos serán aplicados en junio del 2022 a 31 aprendices pertenecientes a un grupo con plan de mejora y que actuaran como prueba piloto, y más adelante en los meses de agosto y septiembre a una muestra representativa de 124 aprendices que hacen parte del proyecto de investigación.</p> <p>Las no conformidades realizadas han sido resueltas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.</p> <p>Se firma la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.</p> <p>Dada, en la ciudad de Bogotá a 16 días del mes de mayo de 2022</p> <p> Paola Alexandra González Mg. Proyectos Educativos Mediados por TIC Universidad de la Sabana C.C. 52.475.024 Bogotá Mg. En Educación Universidad Libre</p>	

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	
<p>Por medio del presente documento se deja constancia de haber revisado los instrumentos:</p> <p>(a) Diario de campo – prueba piloto, (b) Encuesta diagnóstica - acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos, (c) Evaluación diagnóstica pretest/postest y (d) Evaluación del proceso formativo – lista de cotejo. Estos instrumentos se emplearan en la investigación, cuyo título es: "Estrategia Didáctica Fundamentada en Simuladores y su Impacto en el Nivel de Competencias Específicas Relacionadas con Circuitos Eléctricos", del autor Victor Julio Duarte Báez estudiante del Programa Académico de Maestría en Educación de la Fundación Universitaria los Libertadores.</p> <p>Dichos instrumentos serán aplicados en junio del 2022 a 31 aprendices pertenecientes a un grupo con plan de mejora y que actuaran como prueba piloto, y más adelante en los meses de agosto y septiembre a una muestra representativa de 124 aprendices que hacen parte del proyecto de investigación.</p> <p>Las no conformidades realizadas han sido resueltas por el autor, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.</p> <p>Se firma la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.</p> <p>Dada, en la ciudad de Bogotá a 16 días del mes de mayo de 2022</p> <p> Roberto Duarte Báez Mg. En Educación Universidad Libre C.C. 79.504.846 Bogotá</p>	

 ESTRATEGIA DIDÁCTICA "SIMULANDO ANDO" Validez de contenido - encuesta diagnóstica - acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos (Lawshé)																																													
DATOS INFORMATIVOS																																													
Objetivo: Realizar la validez de contenido del instrumento denominado encuesta diagnóstica - acercamiento didáctico y estructura lógica del proceso formativo en módulos de circuitos eléctricos, el cual actuará como prueba diagnóstica para evaluar la estructura de la estrategia didáctica empleada por los instructores para ejecutar el proceso de enseñanza aprendizaje del módulo de circuitos eléctricos, en el proyecto de investigación titulado "Estrategia didáctica fundamentada en simuladores y su impacto en los resultados de aprendizajes específicos de circuitos eléctricos". Dimensiones estructurales de una estrategia didáctica: <ul style="list-style-type: none"> • Datos generales (pregunta 1) • Programa (pregunta 2) • Secuencia didáctica (preguntas de la 3 a la 8) • Referencias de apoyo (pregunta 9) • Anexos (pregunta 10) 																																													
Opciones de valoración La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria																																													
Instrucciones																																													
Explicación: Respetado validador, por favor calificar cada una de los 10 ítems de la prueba diagnóstica que se adjunta con este formato. Cada una de las preguntas debe ser valorada con una sola de las tres opciones (La pregunta es esencial La pregunta es útil pero no esencial La pregunta no es necesaria). Favor tener en cuenta las dimensiones estructurales de una estrategia didáctica. Procedimiento: Frente a cada pregunta, marque con X teniendo en cuenta si la pregunta es esencial, útil pero no esencial o no necesario (Nota: Solo se debe seleccionar una de las tres opciones)																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pregunta</th> <th>La pregunta es esencial</th> <th>La pregunta es útil pero no esencial</th> <th>La pregunta no es necesaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P01</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P02</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P03</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P04</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P05</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P06</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P07</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P08</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P09</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>P10</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria	P01	X			P02	X			P03	X			P04	X			P05	X			P06	X			P07	X			P08	X			P09	X			P10	X			Observaciones (si requiere puede emplear las hojas adicionales suministradas con el formato):
Pregunta	La pregunta es esencial	La pregunta es útil pero no esencial	La pregunta no es necesaria																																										
P01	X																																												
P02	X																																												
P03	X																																												
P04	X																																												
P05	X																																												
P06	X																																												
P07	X																																												
P08	X																																												
P09	X																																												
P10	X																																												
Juez	Mg. Roberto Duarte Báez																																												
Título	Mg. En Educación	C.C 79.504.846 de Bogotá																																											
Cargo desempeñado	Coordinador Colegio Escuela Nacional de Comercio	Bogotá, 16 de mayo del 2022																																											