

Uso de herramientas tecnológicas para la mediación pedagógica en prácticas de laboratorio de Eléctrica y Electrónica.

Silvia Patricia Fallas Monge¹

1. Tutora, Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica; sfallasm@uned.ac.cr

ABSTRACT: This article shares the preliminary experiences of incorporating new pedagogical mediation resources created to allow students to carry out remote laboratory practices in subjects related to electricity and electronics. Learning through experiments has proven to be highly motivating and effective for students, allowing them to compare reality with simulations and acquire practical skills and socio-emotional competencies. Distance education, with its flexibility and use of information and communication technologies, has expanded access to education and gives students the possibility of adapting their study schedules to their personal and professional responsibilities. This learning process is strengthened thanks to pedagogical mediation, which guides students in the planning, execution and analysis of experiments, thus ensuring an enriching and meaningful learning experience. The results of these technological tools are preliminary for the Bachelor's Degree in Telecommunications Engineering program; However, it has been shown that students are capable of assembling circuits for the development of laboratory practices from their homes, complementing the learning objectives of the subjects with more evaluative activities, promoting theoretical understanding and fostering practical and cognitive skills.

Key words: Laboratory, pedagogical mediation, autonomous learning, distance education.

RESUMEN: En este artículo se comparten las experiencias preliminares de la incorporación de nuevos recursos de mediación pedagógica creados para permitir a los estudiantes realizar prácticas de laboratorio a distancia en materias relacionadas con electricidad y electrónica. El aprendizaje mediante experimentos ha demostrado ser altamente motivador y efectivo para los estudiantes, permitiéndoles comparar la realidad con simulaciones y adquirir habilidades prácticas y competencias socioemocionales. La educación a distancia, con su flexibilidad y uso de tecnologías de la información y comunicación ha ampliado el acceso a la educación y brinda a los estudiantes la posibilidad de adaptar sus horarios de estudio a sus responsabilidades personales y profesionales. Este proceso de aprendizaje se ve fortalecido gracias a la mediación pedagógica, que guía a los estudiantes en la planificación, ejecución y análisis de experimentos, asegurando así una experiencia de aprendizaje enriquecedora y significativa. Los resultados de estas herramientas tecnológicas son preliminares para el programa de Bachillerato en Ingeniería en Telecomunicaciones; sin embargo, se ha demostrado que los estudiantes son capaces de ensamblar circuitos para el desarrollo de prácticas de laboratorio desde sus casas, complementando los objetivos de aprendizaje de las asignaturas con más actividades evaluativas, promoviendo la comprensión teórica y fomentando habilidades prácticas y cognitivas.

Palabras clave: Laboratorio, mediación pedagógica, aprendizaje autónomo, educación a distancia.

INTRODUCCIÓN

Compartir las experiencias de la cátedra con el uso de recursos de mediación pedagógica para prácticas de laboratorio a distancia en asignaturas de electricidad, electrónica y electromagnetismo.

En el año 2015 inició el programa de licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones y posteriormente, en el año 2021 se dio el inicio del nivel de bachillerato. En el tercer cuatrimestre de 2022 se dieron las primeras aperturas de asignaturas pertenecientes a la cátedra de Eléctrica y Electrónica, ofertando dos asignaturas, 03480 Redes Eléctricas I y 03486 Análisis y Sistemas de Señales.

A partir de ese periodo se inició la elaboración de estrategias, entre ellas la selección previa de materiales y equipos, la realización de las prácticas para elaborar guías de laboratorio basadas en la experiencia, además de incorporar el uso de herramientas de simulación para desarrollar prácticas de laboratorio siguiendo la metodología a distancia, pero incorporando nuevas herramientas tecnológicas que complementen el proceso de mediación pedagógica vital para asegurar la realización exitosa de este tipo de actividades evaluativas, como lo son: documentos con explicaciones detalladas de los componentes a utilizar, guías de laboratorio con pasos secuenciales, videos cortos para la comprobación del estado de los componentes, videos con explicaciones detalladas de los procesos a realizar, videos explicativos del proceso de comprobación del funcionamiento de los circuitos desarrollados, entre otros.

ANTECEDENTES

Está demostrado que los estudiantes se sienten más motivados y pueden aprender de manera más efectiva si cuentan con la oportunidad de realizar experimentos, conclusión que fue expuesta por Escudero (2020). Los experimentos permiten al estudiante comparar la realidad con simulaciones, colaborar entre ellos y brindar la oportunidad de complementar su formación mediante la realización de otros recursos.

En el campo de la ingeniería, la teoría y la práctica están intrínsecamente vinculadas, las prácticas de laboratorio son el puente que conecta ambas partes. Estas actividades evaluativas permiten a los estudiantes desarrollar habilidades fundamentales como capacidad crítica, reflexiva y analítica, observación, indagación, explicar fenómenos y solucionar problemas (Rivero Arrieta y Pacheco Lora, 2021).

De acuerdo con Capuya, Montero-Miranda y Arguedas-Matarrita (2023) la enseñanza del componente experimental, basada en métodos tradicionales, ha tenido sus vacíos y ha sido necesario reinventar la forma en cómo se desarrolla la actividad experimental a través de los entornos digitales. Adaptarse a las oportunidades que ofrece la era digital en la enseñanza de actividades experimentales amplía el potencial de una educación más efectiva, accesible y enriquecedora para los estudiantes. La educación digital bien diseñada puede complementar y enriquecer la enseñanza tradicional, brindando a los estudiantes experiencias de aprendizaje más diversas y efectivas.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

De acuerdo con el criterio de Schunk (2012), “aprender implica construir y modificar nuestro conocimiento, así como nuestras habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas” (p. 2); y establece que: “El aprendizaje

es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (p. 3).

El aprendizaje se concibe como un proceso continuo y dinámico en el cual los individuos adquieren, desarrollan y modifican habilidades y conocimientos a lo largo de su vida. Este proceso de construcción de habilidades y conocimientos desempeña un papel fundamental en la transformación del ser humano, dotándolo de nuevas cualidades y capacidades para hacer frente y de manera eficiente los retos profesionales y personales que se les presenten.

El aprendizaje implica la asimilación y la internalización de información, experiencias y competencias relevantes que, posteriormente, serán aplicadas en diversas situaciones y contextos. Por medio del aprendizaje los individuos no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas, habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, como también competencias socioemocionales. El modelo de educación a distancia corresponde a una modalidad educativa que se apoya en distintos medios de comunicación para establecer una relación didáctica entre quienes enseñan y quienes aprenden, aunque no coincidan en un mismo tiempo y lugar; lo que permite que la educación pueda ser accesible a más personas (Arguedas, 2018).

Una de las principales particularidades de la educación a distancia es su flexibilidad. Los programas educativos a distancia permiten a los estudiantes organizar sus horarios de estudio de manera individual, adaptándose a sus responsabilidades personales y profesionales. Esta condición brinda la posibilidad de integrar el aprendizaje con otras actividades y compromisos, lo que resulta especialmente beneficioso para aquellas personas que trabajan o tienen responsabilidades familiares. Además, la educación a distancia se caracteriza por el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) como herramientas fundamentales para el aprendizaje. Mediante el uso de plataformas virtuales, sistemas de gestión del aprendizaje y herramientas de colaboración en línea, los estudiantes pueden acceder a materiales de estudio, interactuar con profesores y compañeros, participar en actividades prácticas y realizar evaluaciones.

La mediación pedagógica desempeña un rol fundamental en la educación a distancia, ya que facilita la orientación y el seguimiento del proceso educativo de los estudiantes. Los tutores actúan como mediadores, proporcionando un marco teórico sólido para orientar a los estudiantes en la selección y comprensión de los materiales de estudio, brindando el apoyo necesario y la retroalimentación constante. En el contexto de la educación a distancia la mediación pedagógica se vuelve aún más relevante en la implementación de laboratorios remotos. Este tipo de laboratorios permiten que los estudiantes realicen experimentos y prácticas de forma remota, teniendo acceso a equipos y recursos desde cualquier lugar mediante el uso de internet. La mediación pedagógica desempeña un papel fundamental al guiar a los estudiantes en la planificación y ejecución de experimentos, la interpretación de resultados y el análisis de datos, asegurando así una experiencia de aprendizaje efectiva y significativa.

Un laboratorio realizado de forma autónoma y a distancia implica que la actividad se desarrolla en un tiempo y espacio definido por los estudiantes. En este contexto, los estudiantes utilizan recursos y equipos proporcionados por la Universidad y disponibles en su domicilio para realizar experimentos, recopilar datos, analizar resultados y extraer conclusiones.

La configuración de un laboratorio en casa puede variar según la carrera o disciplina académica. En el caso de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, los estudiantes pueden utilizar herramientas y dispositivos específicos, como equipos de medición, componentes electrónicos, simuladores y software especializado. Estos recursos les permite llevar a cabo prácticas técnicas, resolver problemas y adquirir habilidades prácticas relevantes para su futura profesión. La realización de un laboratorio en casa implica que los estudiantes sigan instrucciones detalladas proporcionadas por los docentes, que incluyen el uso correcto de los recursos, la implementación de las medidas de seguridad correspondientes y la correcta ejecución de los procedimientos experimentales para, finalmente, que los estudiantes documenten su proceso en el informe de laboratorio y pueda ser evaluado el desempeño.

De acuerdo con Barberà (2016), la evaluación de los aprendizajes da como resultado “la conformidad de si los alumnos son o no son capaces delante de la sociedad de saber y de ser competentes en un determinado ámbito” (p. 5). Por lo tanto, los estudiantes deben documentar sus actividades mediante informes de laboratorio donde describan los objetivos, los métodos utilizados, los resultados obtenidos y las conclusiones derivadas de los experimentos realizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada para la creación de las prácticas de laboratorio consiste en un proceso de varias etapas que incluyen la determinación de los objetivos de aprendizaje, los recursos necesarios, una prueba piloto, la creación de recursos y la recopilación de informes.

En una primera fase, se inicia con la identificación de los objetivos de aprendizaje, donde se definen con claridad los conocimientos, las habilidades y las competencias que se pretende alcancen los estudiantes. Posteriormente, se procede a realizar una identificación y disposición de los recursos, equipos y materiales necesarios para llevar a cabo la práctica de laboratorio en casa. Consecutivamente, se lleva a cabo una prueba piloto de la práctica con el propósito de identificar cualquier posible problema, permitiendo así ajustar los procedimientos según las necesidades identificadas. Esta etapa es esencial para asegurar que los objetivos de aprendizaje se alcancen de manera óptima y para garantizar la seguridad de los estudiantes. Además, brinda la oportunidad de establecer pautas de seguridad claras y proporcionar instrucciones detalladas para el manejo seguro de componentes y equipos.

La definición de métodos de evaluación es otro paso crucial para medir el desempeño de los estudiantes y recopilar evidencias que respalden su aprendizaje en un informe de laboratorio, se les indica a los estudiantes que incorporen elementos como fotos y videos para documentar sus resultados. Las instrucciones detalladas para llevar a cabo la práctica se redactan minuciosamente, y se desarrollan recursos adicionales, como imágenes detalladas de los componentes y videos instructivos para facilitar la comprensión y el proceso de montaje de los experimentos. Se incluyen también códigos QR para un acceso sencillo a los recursos creados.

Finalmente, tras la ejecución de las prácticas de laboratorio, se recopilan los informes presentados por los estudiantes. Estos informes son analizados para evaluar el desempeño de los estudiantes y determinar en qué medida se han alcanzado los objetivos educativos planteados en la práctica.

EQUIPOS Y MATERIALES

La parte técnica desempeña un papel fundamental en el proceso de diseño de un laboratorio para la enseñanza en ingeniería. El desarrollo de habilidades prácticas y la comprensión de los conceptos teóricos se potencian gracias al uso, en una primera etapa, de simuladores y software especializado, estos laboratorios simulados proporcionan un entorno virtual para experimentar y explorar diferentes escenarios antes de trabajar con los equipos físicos.

Cabe mencionar que la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones cuenta con una plataforma virtual donde se dispone de diferentes escritorios y éstos, a su vez, tienen laboratorios simulados y remotos, los cuales también se utilizan en las prácticas de laboratorio de diversas asignaturas. Dentro del escritorio virtual se cuenta con el software Python, que se utiliza para simular un circuito eléctrico básico, como se muestra en la figura 1.

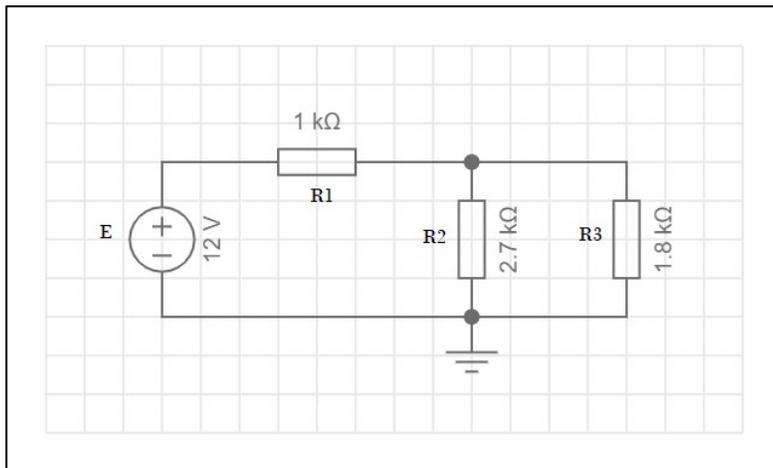


Figura 1: Circuito analizado utilizando el software Python.

Fuente: propia

Adicionalmente al software Python, se incorpora el uso de otros aplicativos gratuitos como son: Multisim, CircuitLab, Every Circuit, entre otros, se muestra en las instrucciones de la figura 2 el procedimiento secuencial explicando a los alumnos el procedimiento para realizar una simulación en la que se le solicita construir un circuito para medir la intensidad de corriente a través de distintos valores de resistencias.

3. Omitir el registro.
4. Ingresará automáticamente a un entorno de trabajo, similar a la siguiente figura.

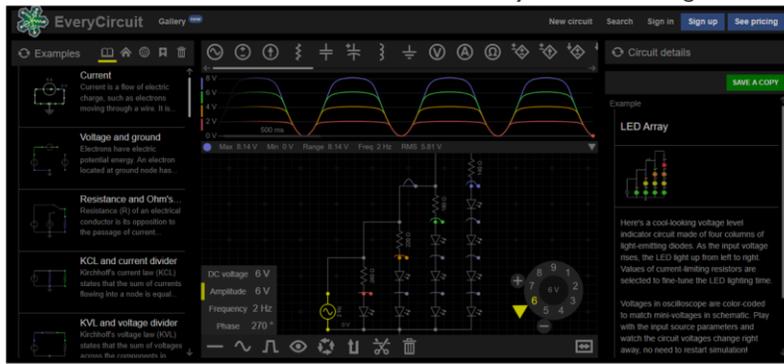


Figura 4. Entorno de la herramienta Every Circuit.
Fuente. Creación propia.

5. Del menú principal seleccione "New Circuit", nuevo circuito, con lo cual se abrirá un espacio de trabajo limpio.



Figura 5. Herramienta Every Circuit: nuevo circuito.
Fuente. Creación propia.

6. Explore los distintos elementos con los que cuenta la herramienta y dibuje la imagen generada en el algoritmo de Python.

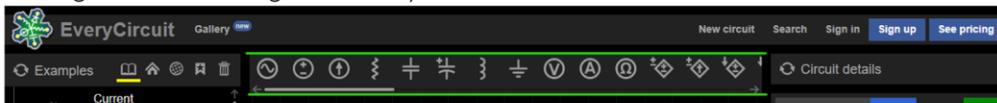


Figura 6. Herramienta Every Circuit: barra de elementos.
Fuente. Creación propia.

7. Grafique y genere evidencia en el informe del laboratorio sobre las corrientes en las distintas resistencias.
8. Varíe los valores de las resistencias, una a una y registre evidencias de cada variación, de tal forma que puedan identificar y explicar el comportamiento de la corriente en

Figura 2: Procedimiento para el uso de herramientas de simulación gratuitas

Fuente: Guía de Laboratorio de la asignatura 03480 Redes Eléctricas I

Con la finalidad de integrar idóneamente las prácticas de laboratorio a las actividades didácticas de las asignaturas, la Universidad proporciona una amplia gama de herramientas y equipos necesarios para que los estudiantes puedan llevar a cabo sus experimentos de manera efectiva. Entre éstos están el multímetro, el caudín, el kit de herramientas de cableado y el protoboard, entre otros.

El multímetro es una herramienta esencial que les permite medir voltaje, corriente y resistencia, lo cual es fundamental en el análisis de circuitos eléctricos y electrónicos. Con esta capacidad de realizar mediciones precisas, los estudiantes pueden obtener resultados confiables y realizar diagnósticos precisos en sus experimentos.

Componente electrónico	Código QR para testeo
 <p data-bbox="597 323 678 348">NE555P</p>	

Figura 3: Circuito integrado 555 y el QR para el video de prueba

Fuente: propia

En la figura 3 se presenta un código QR para que los estudiantes accedan al video con la demostración del procedimiento de prueba de un circuito integrado 555, adicionalmente, cuando se entrega este integrado, se proporciona al estudiante un documento físico, figura 4, con las siguientes instrucciones: descripción breve, enlace para la hoja de datos del integrado, procedimiento de prueba para determinar si el integrado está funcionando.

1. NE 555

Es un circuito integrado que se usa para la generación de temporizadores, pulsos y oscilaciones.

Puede consultar la hoja de datos con el siguiente código QR 



Este circuito integrado está constituido por varios dispositivos en su diagrama de bloques, para realizar una comprobación rápido debemos conocer que consta de tres resistencias, por lo tanto, se utilizará el multímetro para comprobar la medición de las resistencias de acuerdo con las siguientes relaciones:

Entre los pines 1 y 8 están las 3 resistencias en serie: $\sum(R_1 + R_2 + R_3)$

Entre los pines 1 y 5 tendremos: $[\sum(R_1 + R_2 + R_3)] * (2/3)$

Entre los pines 5 y 8 tendremos: $[\sum(R_1 + R_2 + R_3)] * (1/3)$

Figura 4: Documento para conocer y probar un circuito integrado 555.

Fuente: propia

La protoboard, también conocida como placa de pruebas, es una plataforma de montaje que admite construir y probar circuitos sin necesidad de soldar. Es una herramienta versátil que brinda la flexibilidad de cambiar y reconfigurar los componentes de manera rápida y sencilla. De esta forma se fomenta la experimentación y la resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes explorar diferentes diseños y conceptos antes de implementarlos en proyectos más complejos.

Una vez resuelto el tema de los requisitos de herramientas y equipamiento sólo queda pendiente la realización de las prácticas de laboratorio, que corresponde a la fuente de energía. Para poder seleccionar la fuente se deben considerar varios aspectos: el tipo de componentes a energizar, el nivel de tensión a utilizar y las implicaciones de seguridad que requiere un laboratorio a distancia, como también el hecho de que no tiene supervisión directa.

Es importante seleccionar una apropiada fuente de energía, de conformidad con los requisitos de los componentes y los circuitos que se utilizarán en el laboratorio. En muchos casos se utilizan fuentes de alimentación regulables que proporcionan una tensión y corriente ajustables; sin embargo, al desconocerse las condiciones de las instalaciones eléctricas donde se realizarán las prácticas, se eligió la opción de batería de 9V. Esta elección se basa en la facilidad de uso que brinda, como también que proporciona una tensión estable para alimentar una variedad de circuitos y componentes electrónicos de distintas asignaturas de forma segura, tal y como se muestra el procedimiento de conexión en la figura 5.

Es relevante que los estudiantes conozcan que la batería de 9V puede tener una capacidad limitada en comparación con las fuentes de alimentación regulables utilizadas en entornos de laboratorio convencionales. Por lo tanto, es posible que deban adaptar sus experimentos y prácticas para optimizar el uso de la energía disponible y minimizar un consumo innecesario.

6. Conector de dos pines (verde)

Este es un terminal para que puedan conectar sin riesgos los terminales provenientes de la batería y energizar la protoboard.

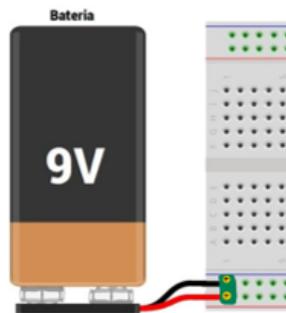


Figura 5: Instrucciones para conectar de forma segura la batería de 9V

Fuente: propia

De igual forma, se preparan instrucciones para cada tipo de componente a utilizar en la práctica de laboratorio, como se muestra en las siguientes figuras el procedimiento para realizar una evaluación del componente y el video corto demostrativo del procedimiento.

2. Capacitores

El capacitor es un dispositivo eléctrico que permite almacenar energía en forma de campo eléctrico, por lo tanto, todas las pruebas de estos componentes son de la medición de la descarga de tensión eléctrica del dispositivo. Recuerde que este componente es polarizado, por lo que debe asegurarse de conectar los terminales adecuadamente: terminal marcado con (-) al cable negro del multímetro (COM) y el otro al cable rojo (V/ Ω /Hz). Tal como se muestra en los videos, utilice una escala de medición adecuada de voltaje en corriente directa (V—) que le permita observar la descarga del capacitor.

Si no observar ninguna variación en el multímetro se debe a que el dispositivo puede estar descargado, para cargarlo levemente usaremos el multímetro en medición de continuidad, conéctelo por al menos 5 segundos en este modo. A continuación, repita la prueba anterior de descarga de tensión eléctrica.



Figura 6: Instrucciones para la prueba de capacitores

Fuente: propia

También se preparó una serie de pequeños videos que contienen las instrucciones para comprobar el estado de los capacitores, donde cada imagen permite realizar un reconocimiento visual del componente y el código QR para facilitar el acceso a la información, tal y como se muestra en la figura 7.

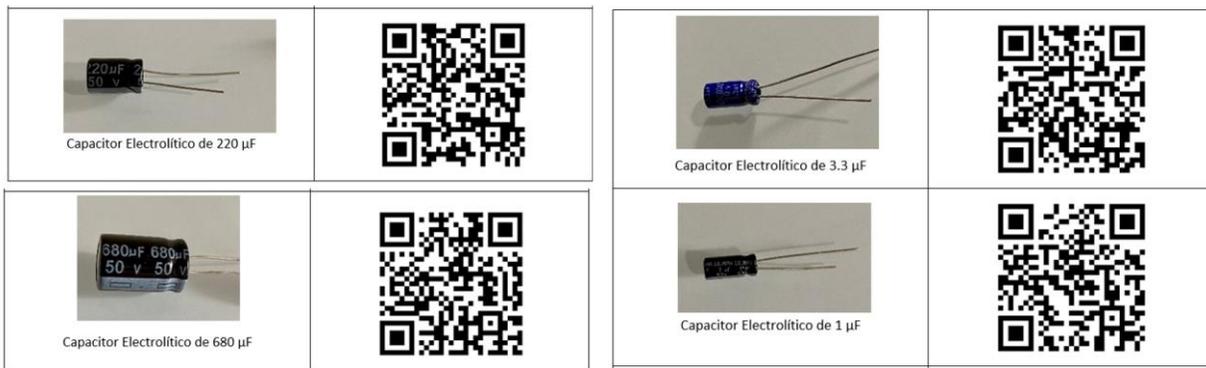


Figura 7: Identificación física y código QR para la comprobación de capacitores

Fuente: propia

Al emplear componentes polarizados, los cuales tienen un terminal positivo y otro negativo para su correcta conexión y alimentación, se necesita más información. Si el estudiante conecta el componente de manera incorrecta, puede ocasionar fallas en el funcionamiento e incluso daños permanentes. Por este motivo, las instrucciones incorporan una representación visual de cada terminal, mostrando tanto en su aspecto físico como la simbología utilizada en el circuito, tal como se ilustra en la figura 8.

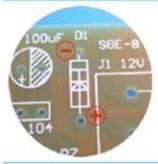
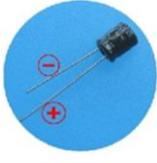
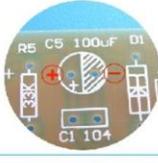
Componente	Figura	PCB	Hoja de datos
Diodo 1N4007			
Capacitor Electrolítico 220 µF, 16V			
Dodo Emisor de Luz: LED			

Figura 8: Identificación de componentes polarizados

Fuente: propia

La soldadora o caudín es la herramienta usada para realizar conexiones eléctricas duraderas y confiables. Permite unir componentes electrónicos, cables y terminales metálicos mediante la aplicación de calor controlado y la fusión de material de soldadura. Mediante esta herramienta aprenden técnicas de soldadura y adquieren habilidades prácticas en el ensamblaje y la fabricación de circuitos electrónicos.

La soldadura no sólo brinda la capacidad de realizar conexiones eléctricas sólidas, sino que también concientiza sobre la importancia de la calidad y la integridad en los circuitos electrónicos, ayudándoles a comprender la forma en que los componentes se unen físicamente y, así las conexiones sólidas pueden prevenir problemas como resistencias no deseadas, interferencias y fallas en los circuitos.

La realización de prácticas de laboratorio soldadas no sólo les enseña habilidades prácticas para el ensamblado de circuitos, sino que también promueve habilidades blandas como la precisión, la paciencia y la atención al detalle. Los estudiantes deben ser meticulosos con el proceso de soldadura, asegurándose de que cada unión esté correctamente realizada y evitando cortocircuitos o conexiones deficientes.

Las prácticas con componentes soldados se consideran de un nivel avanzado, debido a que el estudiante necesita las nociones de circuitos básicos, la identificación de componentes, la habilidad para soldar de forma correcta, una buena organización y capacidad para resolver problemas.

Este tipo de prácticas conllevan un proceso más detallado en la guía de laboratorio, debido a que las instrucciones son más específicas y debe seguirse un proceso secuencial. También se elaboran videos con recomendaciones puntuales que orienten a los estudiantes durante la práctica de laboratorio. Por ejemplo, se ha elaborado un video para la práctica de laboratorio de la asignatura 03521 Electrónica Avanzada para el ensamblaje de una fuente regulable de tensión eléctrica.

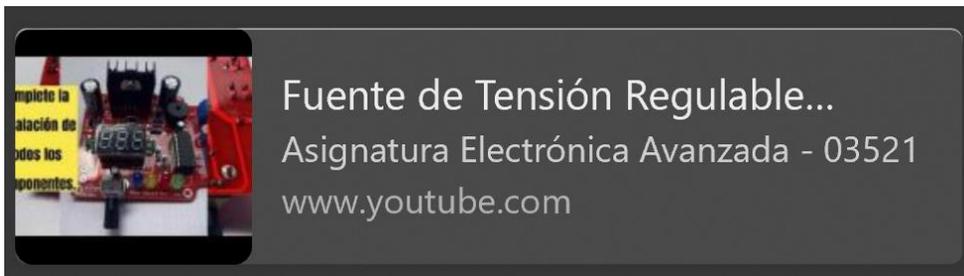


Figura 9: Video para el laboratorio de Electrónica Avanzada

Fuente: propia

Parte del proceso de mediación lo contempla el tema de la seguridad en un espacio donde los estudiantes desarrollarán las prácticas de laboratorio sin la supervisión del tutor, por lo tanto, las guías de laboratorio deben ser explícitas para cada práctica, determinando el paso a paso del proceso, detallando incluso la necesidad de mantener la entereza durante todo el proceso, debido a que el mismo les puede demandar varias sesiones para concluirlo. Otro aspecto que se destaca a los estudiantes es el documentar el avance del proceso y, ante cualquier duda, consultar al tutor.

RESULTADOS

Estos resultados son preliminares pues no se dispone de datos exhaustivos debido a que estas asignaturas se han ofertado por dos cuatrimestres.

En general, los estudiantes han demostrado un nivel aceptable de éxito en la realización de las prácticas de laboratorio, siguiendo las instrucciones correctamente, realizando el procedimiento de forma independiente y sin errores significativos, lo que sugiere que están adquiriendo las habilidades necesarias para el ensamblaje de circuitos y el manejo de componentes. Como puede apreciarse en las siguientes imágenes en la figura 10, correspondientes a los laboratorios en casa realizados por estudiantes del programa.

Los estudiantes han demostrado la capacidad de identificar adecuadamente los componentes enviados para la realización de las actividades de laboratorio, esta primera etapa garantiza que los participantes tengan una comprensión apropiada de los elementos con los que trabajan y evitan posibles errores que podrían generar situaciones de riesgo.

La verificación del estado y la funcionalidad de los componentes por parte de los estudiantes es un paso crucial que contribuye significativamente al éxito obtenido con las prácticas de laboratorio. La realización de estos procedimientos asegura la calidad de los resultados, previenen errores y demuestran los conocimientos adquiridos por los estudiantes. También fomenta la resolución de problemas y garantiza la seguridad en el entorno del laboratorio.

La mediación docente incluye la explicación de los conceptos, la teoría y los principios relacionados con el experimento, lo que permite a los estudiantes tener una comprensión más completa de lo que están haciendo, los resultados esperados y los resultados obtenidos.

Las guías de laboratorio incluyen las instrucciones paso a paso sobre la manipulación de equipos, la ejecución de experimentos y la recopilación de datos. Esta guía ayuda a los estudiantes a evitar errores y a realizar experimentos de manera eficiente.

La mediación docente promueve un enfoque de aprendizaje activo en lugar de pasivo, en donde los estudiantes participan de manera más activa durante las prácticas de laboratorio, realizando consultas mediante los distintos medios disponibles en el entorno.

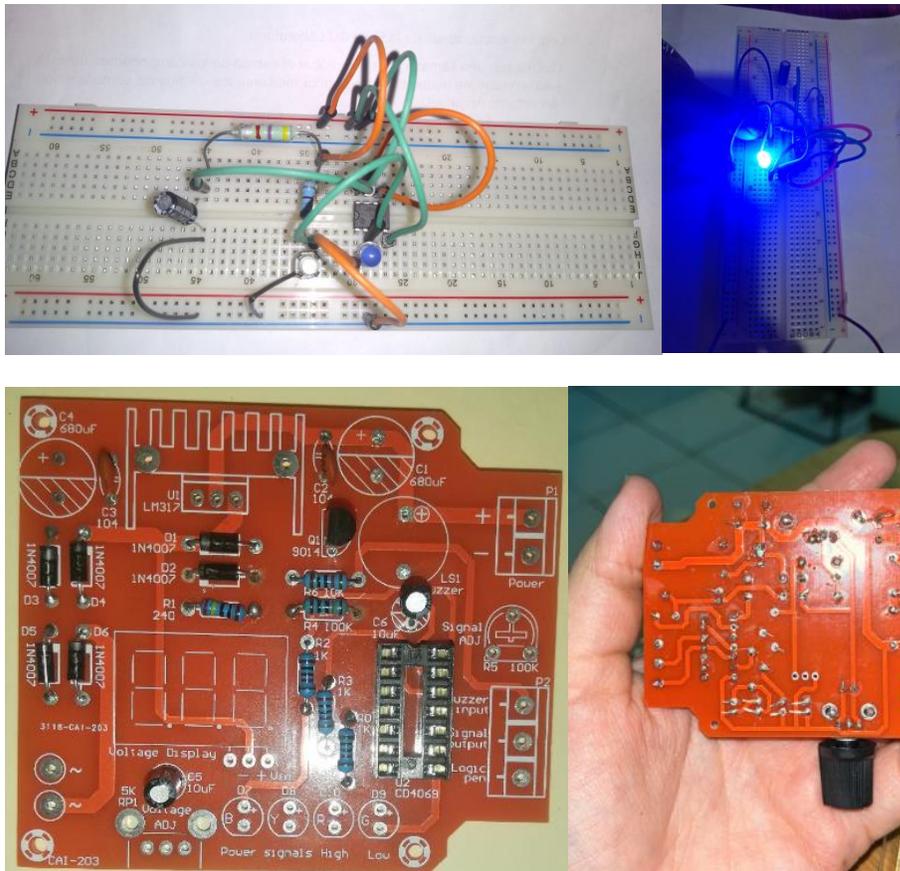


Figura 10: Imágenes de los laboratorios desarrollados por los estudiantes

Fuente: propia

Uno de los éxitos de este proceso es que los estudiantes han conectada adecuadamente un transformador de 120V a 12V, lo que permite un suministro seguro y eficiente de energía a otros dispositivos y equipos, imágenes de la figura 11. Los transformadores son componentes que es de vital importancia seguir las instrucciones para conectar los terminales correctamente, para garantizar un suministro eléctrico seguro y confiable, promoviendo el ideal de evitar posibles accidentes e incluso poner en riesgo la vida.

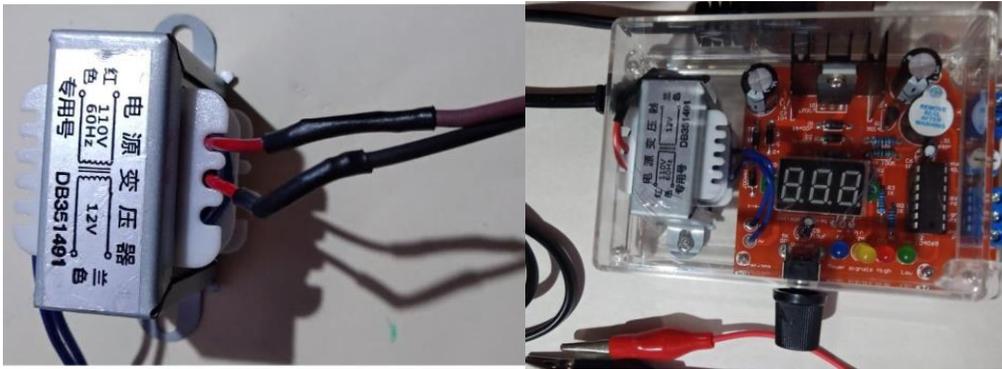


Figura 11: Imágenes de los laboratorios desarrollados por los estudiantes

Fuente: propia

Como parte de las actividades de comprobación del laboratorio correspondiente a la asignatura 03521 Electrónica Avanzada, fuente de tensión regulable DC se les solicitó a los estudiantes realizar un video corto donde se verifique el funcionamiento de la fuente, el instrumento de medición, en esta caso el multímetro, se conecta en paralelo con la fuente, se selecciona la escala adecuada y se procede a observar la lectura tanto del multímetro, como de la fuente de tensión, demostrando si el dispositivo funciona correctamente, en el siguiente enlace se puede acceder a uno de estos videos, que comprueba la capacidad del estudiante para realizar exitosamente un laboratorio secuencial en casa.

<https://www.youtube.com/watch?v=rXZY5QWrhKA>

Se requiere de más datos y un análisis más exhaustivo para obtener conclusiones definitivas, los resultados preliminares sugieren que las prácticas de laboratorio están siendo exitosas en términos generales, con la necesidad de mejorar la disponibilidad de las asignaturas y fortalecer las medidas de seguridad durante las actividades prácticas.

DISCUSIÓN

En el caso específico de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, la disponibilidad de una plataforma virtual con laboratorios simulados y remotos, junto con herramientas como el software y equipos reales, ofrece a los estudiantes una experiencia práctica en el diseño y simulación de circuitos, reforzando la comprensión de la teoría y fomentando el desarrollo de habilidades prácticas y cognitivas. La estrategia de integrar recursos físicos y digitales, como los códigos QR de los videos y documentos físicos en el proceso de desarrollo de las prácticas de laboratorio mejora el proceso de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes contar con las fuentes de consulta de una manera más efectiva y eficiente.

El enfoque en la seguridad y la claridad de las instrucciones en el proceso de mediación es fundamental para brindar un entorno de aprendizaje seguro y efectivo para el desarrollo de actividades de laboratorio en casa. La promoción de los diferentes canales de comunicación y consulta constante con el tutor genera en los estudiantes la orientación adicional y la capacidad para resolver cualquier inquietud que puedan tener durante el progreso de las prácticas de laboratorio.

AGRADECIMIENTOS

Valoro los valiosos aportes de mis estimados compañeros del programa de Ingeniería en Telecomunicaciones, quienes han sido una fuente constante de motivación y colaboración. Juntos, hemos abordado desafíos académicos, compartido valiosas ideas, experiencias y colaborado en la creación de nuevas propuestas en el ámbito académico; para todos mi sincero agradecimiento. Asimismo, extendiendo mi reconocimiento a todos los miembros del personal académico y administrativo de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería (ECEN), cuyo incansable esfuerzo asegura el eficiente funcionamiento de nuestra escuela. Quiero destacar especialmente a aquellos involucrados en el Proyecto 2, quienes han promovido espacios como este que son fundamentales para el crecimiento académico y la innovación. Su compromiso y labor han tenido un impacto significativo en nuestro camino académico y han contribuido al desarrollo de nuevas perspectivas en la educación. Gracias por su continuo apoyo y dedicación.

REFERENCIAS

- Arguedas, L. (2018). Métodos de estudio a distancia e investigación Módulo 1. Editorial Universidad Estatal a Distancia. <https://ebooks.uned.ac.cr/pdfreader/el-privilegio-de-estudiar-en-la-uned>
- Barberà, E. (2016). *Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación*. Revista de Educación a Distancia, (50). Recuperado de: <https://revistas.um.es/red/article/view/270811>
- Capuya, Fernando, Montero-Miranda, Eric, Arguedas-Matarrita, Carlos, & Idoyaga, Ignacio. (2023). Laboratorios Remotos: Un recurso para el aprendizaje de la temática de gases en cursos universitarios masivos en Argentina durante la pandemia de la COVID. Revista Innovaciones Educativas, 25(38), 246-262. <https://dx.doi.org/10.22458/ie.v25i38.4121>
- Escudero Fernández, S. (2020). *Flipped Classroom: Aplicación práctica empleando Lessons en las prácticas de laboratorio de una asignatura de Ingeniería = Flipped Classroom: practical application using Lessons in lab practice for an Engineering subject*. Ardin. Arte, Diseño e Ingeniería, 0(9), 27-48. Recuperado de: <http://polired.upm.es/index.php/ardin/article/view/4120/4164>
- Fallas, S. (2023). *Guía de Laboratorio Redes Eléctricas I*. Universidad Estatal a Distancia. Recuperado de AprendeU.
- Fallas, S. (2023). *Guía de Laboratorio Electrónica General*. Universidad Estatal a Distancia. Recuperado de AprendeU.
- Fallas, S. (2023). *Guía de Laboratorio Electrónica Avanzada*. Universidad Estatal a Distancia. Recuperado de AprendeU.
- Rivero Arrieta, A.Y. y Pacheco Lora, M. (2021). Desarrollo de competencias científicas investigativas: percepciones sobre sus prácticas pedagógicas. Revista Boletín Redipe, 10(3), 21-27. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i3.1222>
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa*. México: Pearson Education Inc.
- Solano, A. (2022). *Plan de estudios de bachillerato y licenciatura en ingeniería en telecomunicaciones*. Programa de Ingeniería en Telecomunicaciones. Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, UNED.