UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS** **FACULTAD TECNOLÓGICA** PROYECTO CURRICULAR DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL, INGENIERÍA EN CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN E INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

INFORME TÉCNICO FINAL DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

DATOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Título del Proyecto	Estrategia para fortalecer el desarrollo de competencias y habilidades en el área de electrónica en el Colegio Marruecos y Molinos IED, grado decimo	
Nombre completo de los Estudiantes	**Código**	**E-mail**
Juan Sebastián Leal Bustamante	20211673045	jslealb@udistrital.edu.co
Nombre del Grupo de Investigación		
DIGITI		
Proyecto Curricular		
Tecnología en Electrónica Industrial (Ciclos propedéuticos)		

RESUMEN EJECUCIÓN FINANCIERA*:

Valor Total del Proyecto	$10.052.400

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS:

	Objetivos
****General:**	Brindar una experiencia de aprendizaje en robótica, electrónica e informática en el grado decimo en el Colegio Marruecos y Molinos IED en el grado décimo
**Específico 1:	Desarrollar clases y talleres sobre conceptos fundamentales de matemáticas y lógica aplicados a la robótica, la electrónica y la informática.
**Específico 2:	Diseñar y ejecutar prácticas de robótica, electrónica e informática utilizando materiales accesibles y actividades adaptadas a diferentes niveles de conocimiento y habilidades.
**Específico 3	Documentar las experiencias derivadas de la implementación del programa, para orientar, apoyar e impulsar a futuras iniciativas similares en otros colegios y contextos educativos.
**Específico 4	Ejecutar un proyecto de electrónica medianamente estructurado, para la feria de colegios en la Universidad Distrital Facultad tecnológica.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Instruir y enseñar: La educación abarca una amplia gama de conocimientos, valores y habilidades. La enseñanza se enfoca en la transferencia de conocimientos y habilidades. La instrucción se limita a instrucciones específicas para llevar a cabo una tarea. [1]

1.2. Energía: La energía eléctrica es la fuerza vital que impulsa el funcionamiento de dispositivos electrónicos. Esta energía se genera a partir de la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, lo que permite el flujo de corriente eléctrica cuando se

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

conectan a través de un conductor. En nuestra vida diaria, la electricidad que utilizamos proviene principalmente de la red eléctrica, a la cual accedemos mediante enchufes o tomas de corriente en nuestros hogares. Estas redes son gestionadas por empresas encargadas de la generación y distribución de electricidad en distintas áreas geográficas, ya sean ciudades, regiones o países completos. [2]

1.3. Electrónica: La electrónica es un campo científico que investiga la circulación y gestión de electrones (electricidad), además de analizar su conducta y repercusiones en entornos como vacíos, gases y semiconductores, junto con el diseño y funcionamiento de dispositivos que emplean dichos electrones. La electrónica se refleja en una amplia gama de aplicaciones cotidianas, tales como calculadoras, relojes digitales, teléfonos móviles, laptops, computadoras, televisores, refrigeradores, aires acondicionados y electrodomésticos. [3]

1.4. Elementos activos y pasivos: Los elementos activos son aquellos capaces de regular el flujo de electricidad en un circuito, como los transistores, diodos y rectificadores controlados de silicio (SCR). Para su funcionamiento, estos componentes requieren una fuente externa. En contraste, los elementos pasivos únicamente pueden recibir energía y disipar la o absorber. Ejemplos de elementos pasivos son las resistencias, capacitores e inductores. En resumen, los elementos activos amplifican o controlan la señal eléctrica, mientras que los pasivos almacenan energía en forma de voltaje o corriente en el circuito. [4]

1.5. Medición: La medición electrónica consiste en cuantificar magnitudes físicas asociadas con la electricidad y la electrónica. Existen diversos dispositivos, como el multímetro, el osciloscopio, el amperímetro, el voltímetro, el analizador de espectro y el generador de señales, que nos permiten medir y analizar circuitos eléctricos y electrónicos. [5]

1.6. Programación: Desde el punto de vista de la electrónica, la programación es el proceso mediante el cual se crea software para controlar dispositivos electrónicos. algún ejemplo de esto es el uso de microcontroladores programados para el uso de distintos fines. [6]

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

A lo largo de este proceso, se llevaron a cabo diversas actividades para fomentar la investigación formativa en los estudiantes y fortalecer sus conocimientos en electrónica y programación. El proyecto comenzó con una reunión de planificación junto a los directivos del colegio Marruecos y Molinos IED, en la cual se definió un cronograma de trabajo (***observa Anexo 1)***. A partir de este, se programaron charlas motivacionales para introducir a los participantes en la iniciativa, seguidas de talleres teórico-prácticos sobre conceptos fundamentales de electrónica, microcontroladores y domótica.

Como parte del aprendizaje, los estudiantes desarrollaron un prototipo funcional en el que aplicaron los conocimientos adquiridos en electrónica y programación para un sistema de

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

domótica. Además, se organizaron visitas académicas a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, permitiendo a los participantes acercarse al entorno universitario y reforzar su interés en áreas tecnológicas, especialmente en electrónica.
El proyecto culminó con la participación en el encuentro STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, donde se presentaron los resultados obtenidos y se compartieron con la comunidad los logros alcanzados a lo largo de esta experiencia.

A continuación, se describen cada una de las actividades realizadas.

2.1. Reunión con directivas y charlas motivacionales:

Previo al desarrollo de las actividades dirigidas a los estudiantes, se realizó una reunión de coordinación con los directivos de la institución educativa. En este encuentro, se presentó de manera formal el proyecto, así como el cronograma detallado de las actividades programadas ***(observar Anexo 1)***. Tras su análisis, los directivos otorgaron la aprobación correspondiente, permitiendo así la ejecución de las siguientes fases.

Una vez validada la propuesta, como primera actividad, se llevaron a cabo charlas informativas y motivacionales dirigidas a los estudiantes de grado 9° y 10°, con el objetivo de incentivar su interés en continuar el proceso académico propuesto. Durante estas sesiones, se resaltaron las oportunidades de estudio en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, haciendo énfasis en sus principales ventajas y beneficios ***(observar [7], ver Anexo 2).***

Desde el enfoque motivacional, se presentaron proyectos exitosos, con especial énfasis en los logros alcanzados en la carrera de Electrónica ***(observar Anexo 3).*** Asimismo, se contó con la participación de exalumnos y profesionales de la universidad, quienes compartieron sus testimonios y experiencias, evidenciando los beneficios de los distintos programas académicos, en particular el de Electrónica Industrial ***(observar fig. #1).***



Fig. #1- Charlas motivacionales e informativas

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

2.2. Talleres teórico – prácticos

Durante la charla motivacional e informativa, se reafirmó el compromiso de los estudiantes que ya formaban parte del proceso y, al mismo tiempo, se integraron nuevos interesados en esta inmersión formativa en el área de la electrónica. Además, se creó un grupo de WhatsApp para facilitar la comunicación, compartir información relevante y mantener un contacto directo con todos los estudiantes.

Para evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes del proceso anterior y, al mismo tiempo, brindar una introducción a los nuevos integrantes, se les solicitó a los estudiantes más experimentados realizar una exposición. ***(observar fig#2 y observar fig#3).*** En ella, se explicaron los conceptos fundamentales abordados previamente, permitiendo así reforzar el aprendizaje y facilitar la integración de los recién llegados. Durante estas sesiones, se trataron temas como ***(observar anexo 4 y 5)***:

- ¿Qué es la electrónica?
- Voltaje
- Resistencia
- Corriente
- Código de colores en resistencias
- Circuito en serie
- Circuito en paralelo
- Circuito mixto



Fig. #2- Estudiantes en explicación de temática

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

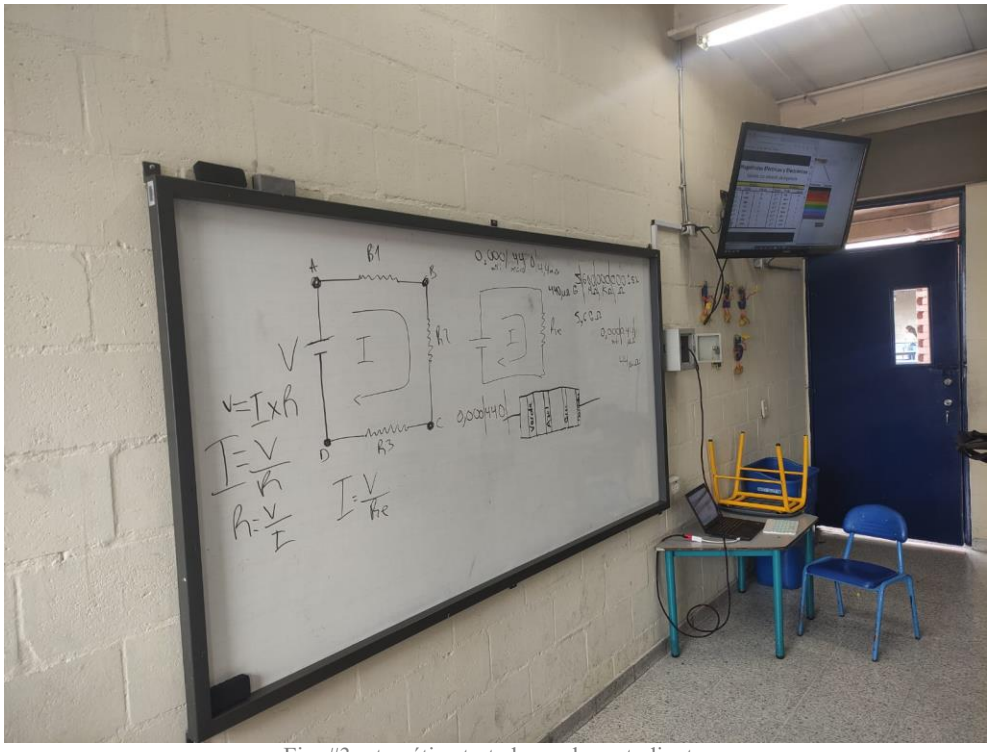
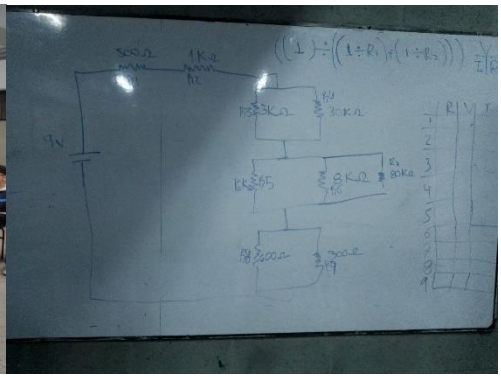


Fig. #3 – temática tratada por los estudiantes

Al concluir la exposición de los temas por parte de los estudiantes, quienes ya tenían conocimientos previos en el curso, se decidió, como tutor, realizar una retroalimentación para corregir pequeños errores y reforzar conceptos ***(observar fig#4 y anexo 6).*** Luego de la retroalimentación, se llevaron a cabo dos guías-taller para practicar la habilidad matemática y los temas abordados ***(observar anexo 7 y 8).***





Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

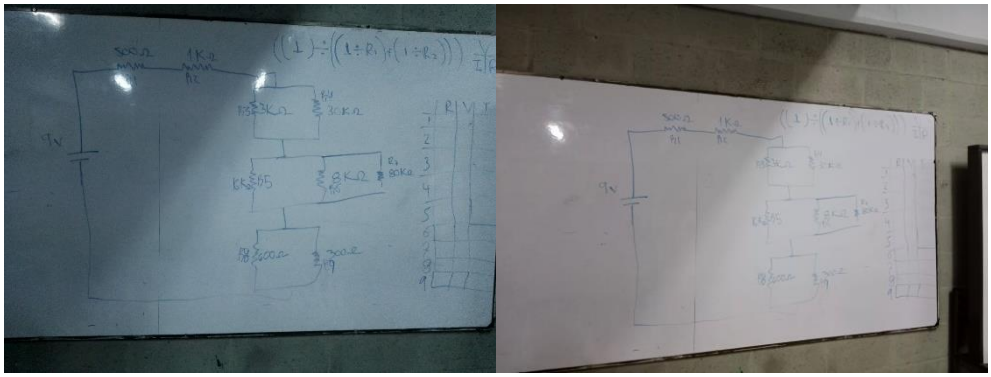
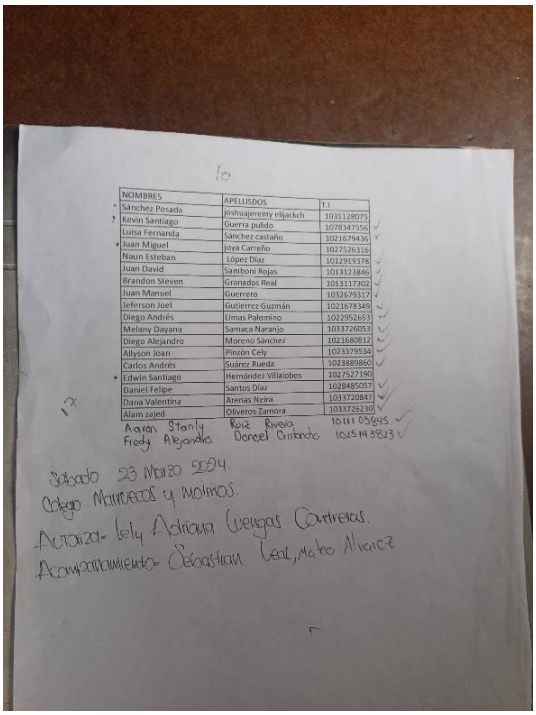


Fig. #4 – Retroalimentación de temáticas

Para concluir esta etapa, se programó la primera visita a la Facultad Tecnológica Francisco José de Caldas. Para ello, se informó a los padres de familia mediante una circular escolar, en la cual otorgaron su autorización para el acceso a la universidad ***(Observar anexo 9).***



NOMBRES	APELLIDOS	T.I
Sánchez Posada	joshuajeremy elijackch	1031128075
Kevin Santiago	Guerra pulido	1078347556
Luisa Fernanda	Sánchez castaño	1021679436
Juan Miguel	joya Carreño	1027526316
Naun Esteban	López Díaz	1012919378
Juan David	Samboni Rojas	1013213846
Brandon Steven	Granados Real	1013117302
Juan Manuel	Guerrero	1032679317
Jeferson Joel	Gutierrez Guzmán	1021678349
Diego Andrés	Limas Palomino	1022952653
Melany Dayana	Samaca Naranjo	1033726053
Diego Alejandro	Moreno Sánchez	1021680812
Allyson Joan	Pinzón Cely	1023379534
Carlos Andrés	Suárez Rueda	1023889860
Edwin Santiago	Hernández Villalobos	1027527190
Daniel Felipe	Santos Díaz	1028485057
Dana Valentina	Arenas Neira	1033720847
Alam zajed	Oliveros Zamora	1033726230

Aaron Stanly Ruiz Rivera 1011105945
Fredy Alejandro Denuel Cristancho 1025143823

Sabado 23 Marzo 2024
Colegio Manuelcos y Molinos
Autoriza- Lely Adriana Cuevas Contreras.
Acompañamiento- Sebastian Leal, Mateo Alvarez

Fig. #5 – lista de asistentes primera visita universidad

Durante esta visita, los estudiantes tuvieron un primer acercamiento a elementos de electrónica como el generador de señales y el osciloscopio. A través de esta experiencia, lograron comprender conceptos fundamentales como la frecuencia y los diferentes tipos de señales, incluyendo las cuadradas, triangulares y senoidales. Además, analizaron cómo el voltaje y el tiempo influyen en la representación gráfica

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

de una señal. Para concluir la actividad, cada estudiante seleccionó una señal y especificó sus características, incluyendo la frecuencia, el tipo de señal, así como su voltaje pico y pico a pico, con lo que finalizaron la primera etapa de la estrategia.

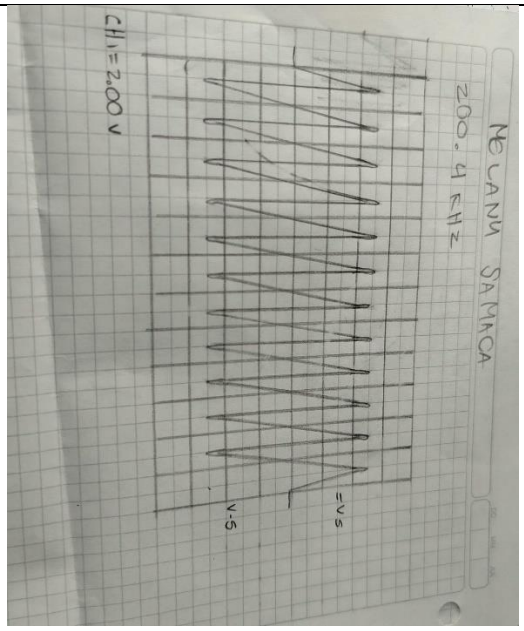


Fig. #6 – actividad del osciloscopio

En la segunda etapa, se inició con una introducción a la programación en la sala de informática del colegio, la cual se pudo utilizar gracias a la colaboración entre el colegio y el proyecto ***(observar Fig. #7)***. Esta formación abarcó conceptos como la definición de la programación, tipos de lenguajes, variables y tipos de datos, operadores, así como una introducción a las estructuras condicionales y bucles. Esta base se orientó específicamente hacia la programación en App Inventor y la comprensión del entorno del ESP32.



Fig. #7 – introducción a la programación

Para concluir esta introducción, se llevó a cabo un ejercicio práctico utilizando un motor sencillo. El propósito de esta actividad fue facilitar la comprensión de la lógica de programación aplicada a los distintos elementos electrónicos y microcontroladores. A través de este ejemplo, los participantes pudieron observar de manera tangible cómo la programación influye en el comportamiento de los

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

componentes electrónicos, permitiéndoles establecer una conexión más clara entre el código y su efecto en el mundo físico. Esta experiencia práctica no solo reforzó los conceptos teóricos presentados, sino que también fomentó la exploración y el análisis de los principios fundamentales de la programación en sistemas electrónicos.

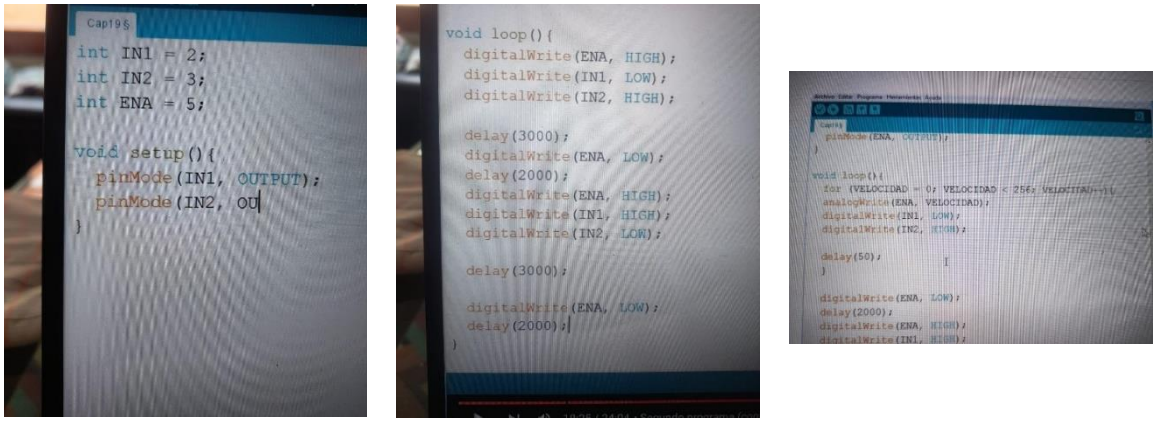


Fig. #8 – ejercicio con motor

Por último, en esta etapa, junto con el tutor y los estudiantes, se adquirieron materiales de construcción y componentes electrónicos para la casa domótica. Estos elementos quedaron de forma permanente para los estudiantes, permitiéndoles utilizarlos en futuros proyectos y fortalecer sus habilidades en domótica y electrónica. Como resultado de esta colaboración, se dio inicio a la construcción de la maqueta o infraestructura de la casa domótica, sentando las bases para su desarrollo y funcionamiento.

a) Descripción y objetivo de la casa domótica:

La maqueta domótica construida por los estudiantes tiene como objetivo aplicar de manera práctica los conceptos de electrónica, programación y automatización aprendidos durante el proyecto. A través de esta experiencia, se buscó que los estudiantes comprendieran el funcionamiento de un sistema domótico básico, fortaleciendo competencias técnicas en el manejo de microcontroladores y en la programación de dispositivos electrónicos.

La casa domótica incluye:

- **Control de iluminación:** Encendido y apagado de luces mediante comandos Bluetooth enviados desde una aplicación móvil creada en App Inventor.
- **Automatización de mecanismos:** Control de servomotor para simular la apertura o cierre de puerta
- **Monitoreo ambiental:** Incorporación del sensor DHT11 para medir temperatura y humedad
- **Control remoto:** Todos los dispositivos son gestionados mediante comunicación Bluetooth desde el celular.

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

- La operación de la casa consiste en el envío de órdenes desde un dispositivo móvil a través de una aplicación creada por los estudiantes en App Inventor, que se comunica con el microcontrolador ESP32. Este interpreta los comandos y ejecuta acciones como activar Leds y motor, o leer los datos del sensor DHT11.

Adicionalmente, se elaboraron esquemas básicos de:

Infraestructura física de la casa domótica ***(observar Fig. #9, 10 y 11)***


Fig. #9 – maqueta grupo 1


Fig. #10 – maqueta grupo 2

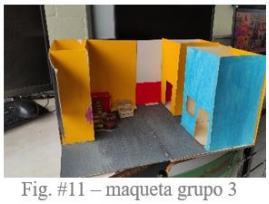
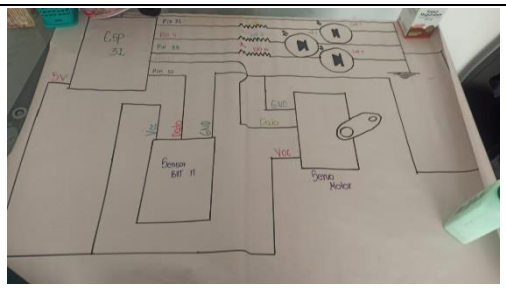

Fig. #11 – maqueta grupo 3

Diagrama de conexión del circuito ***(observar Fig. #12)***


Fig. #12 – Diagrama de conexión

En la tercera y última etapa, se llevó a cabo la configuración del microcontrolador ESP32. Para ello, fue necesario instalar los controladores (drivers) correspondientes, lo que permitió que la tarjeta fuera reconocida correctamente a través del puerto USB en el equipo de desarrollo. Además, dentro del entorno de programación Arduino, se requirió la incorporación de bibliotecas específicas que habilitan la comunicación y el control del ESP32, permitiendo así su programación y funcionalidad óptima. ***(observar fig. #13).***

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

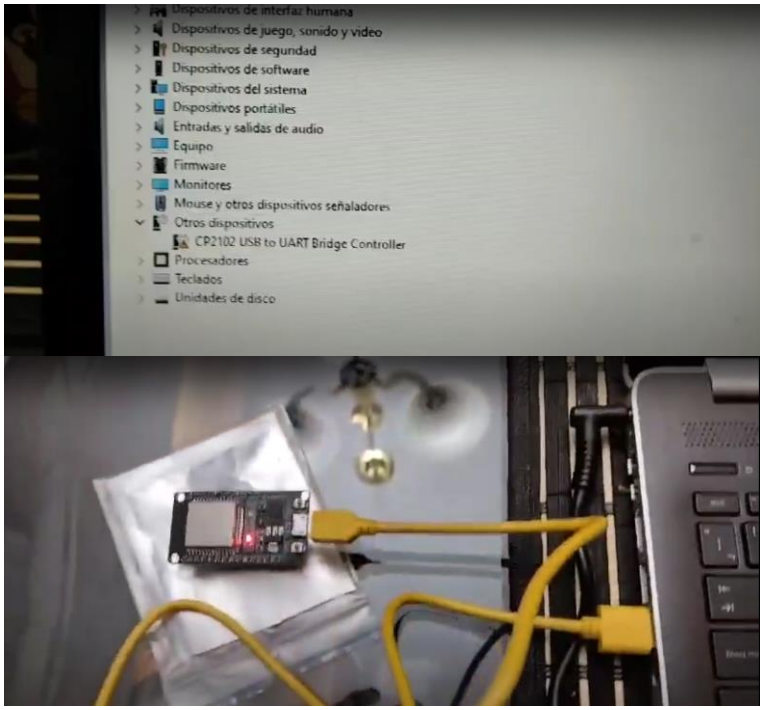
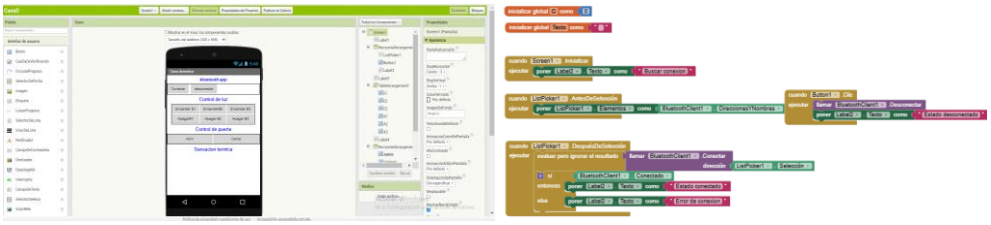


Fig. #13 – configuración de ESP 32 por parte de estudiantes

En la siguiente sesión, los estudiantes realizaron su segunda visita a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, sede tecnológica ***(observar anexo 10)***. En la primera parte de la jornada, trabajaron en el desarrollo de una aplicación para controlar sistemas domóticos por Bluetooth utilizando "App Inventor". Con acceso a la sala de software, aplicaron sus conocimientos en programación básica para diseñar interfaces y programar la lógica de funcionamiento, mejorando la comunicación entre la app y los dispositivos. Durante el proceso, reforzaron conceptos clave como: *tipos de variables, estructuras condicionales y bucles*, fundamentales para la toma de decisiones y la automatización en su aplicación. ***(observar fig. #14 y anexo 11).***



Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

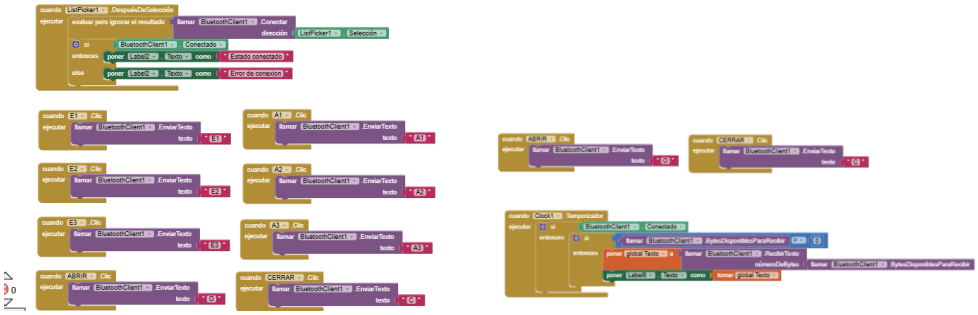


Fig. #14 – realización de app por medio de App Inventor

En la segunda parte de la sesión, los estudiantes integraron la aplicación desarrollada en App Inventor con el código en Arduino para el ESP32 ***(observar anexo 12),*** estableciendo la comunicación por Bluetooth. Durante esta actividad, reforzaron conceptos clave como:

- **Comunicación serial Bluetooth**: Aprendieron a enviar y recibir datos entre la app y el ESP32, interpretando los comandos enviados por la aplicación para activar dispositivos.
- **Control de hardware**: Implementaron la lógica para encender y apagar LEDs, además de controlar un servo motor mediante comandos Bluetooth.
- **Estructuras condicionales**: Aplicaron sentencias if-else para procesar los comandos recibidos y ejecutar acciones específicas en el microcontrolador.
- **Manejo de sensores**: Se familiarizaron con la inicialización y uso del **sensor DHT11**, aunque en esta sesión no se centró en su implementación completa.

Esta práctica permitió a los estudiantes consolidar la integración entre software y hardware, mejorando su comprensión del control de dispositivos en sistemas domóticos.



Fig. #15 – Estudiantes en la facultad

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

En las últimas sesiones, se llevó a cabo la integración final del proyecto, uniendo el hardware de los sistemas domóticos con la maqueta o infraestructura diseñada. Durante esta fase, los estudiantes consolidaron todos los componentes trabajados previamente, asegurando que la aplicación, los dispositivos y la estructura física funcionaran de manera conjunta y eficiente. Para evaluar y documentar sus avances, cada equipo realizó pruebas en tiempo real, verificando la correcta comunicación entre la aplicación y el sistema domótico. Además, los estudiantes grabaron videos demostrativos, donde explicaron el funcionamiento de su proyecto, detallaron los procesos de instalación e integración, y expusieron los desafíos enfrentados y las soluciones implementadas. ***(observar anexo 13).***

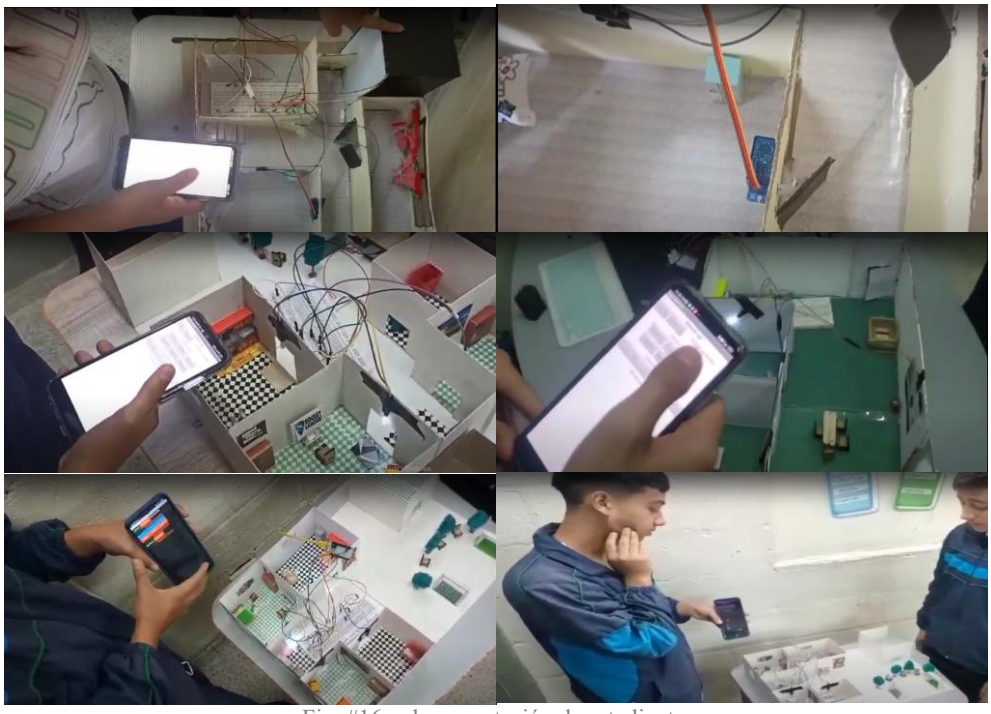


Fig. #16 – documentación de estudiantes

2.3. Feria Universitaria:

Durante los días 22, 24, 25 y 26 de julio de 2024, se llevó a cabo la feria universitaria en la Facultad Tecnológica, logrando la participación de varios colegios. Entre ellos se destacó el Colegio Marruecos y Molinos, donde se desarrolló la presente estrategia. En este evento, se brindó información a los estudiantes de grado 11° de dicho colegio sobre las oportunidades académicas que ofrece la Facultad Tecnológica. Asimismo, gracias al apoyo del equipo de trabajo, conformado por docentes de la universidad y estudiantes involucrados en el proyecto, los asistentes de los distintos colegios tuvieron la posibilidad de recorrer y conocer las instalaciones universitarias ***(observar fig. #17).***

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.



Fig. #17 – feria universitaria

3. RESULTADOS

Al concluir las sesiones programadas y tras evaluar el desarrollo del proyecto, se evidenció que los estudiantes involucrados en la estrategia lograron completar con éxito la construcción y programación de la casa domótica. Dado que los estudiantes debían continuar con nuevos proyectos, se tomó la decisión de seleccionar la maqueta o infraestructura más destacada, aquella que representara de manera óptima los avances tecnológicos y el nivel de comprensión alcanzado. Esta maqueta sería exhibida en una exposición futura, donde los estudiantes tendrían la oportunidad de presentar su trabajo ante un público, explicando el funcionamiento del sistema domótico y demostrando las habilidades técnicas y conceptuales desarrolladas a lo largo del proceso. ***(observar anexo 14)***

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

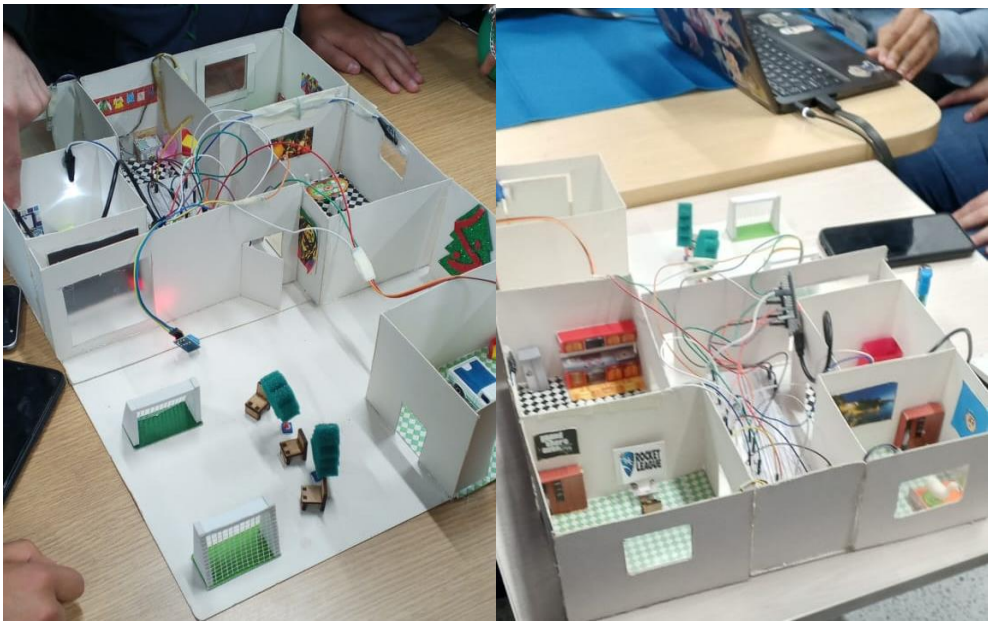


Fig. #18 – Maqueta de presentación

3.1. Feria de colegios Universidad Distrital:

Con el propósito de evidenciar los resultados obtenidos a lo largo de esta estrategia, se llevó a cabo una exposición en el encuentro STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), celebrado el 21 de noviembre de 2024. En este evento, el colegio Marruecos y Molinos IED participó tras recibir una invitación, junto con otras instituciones educativas que también fueron convocadas. La jornada contó con la presencia de la comunidad universitaria, docentes, estudiantes y representantes de diversas instituciones, quienes pudieron conocer de primera mano el proyecto desarrollados. El objetivo principal de esta iniciativa fue destacar el ingenio, las habilidades, las investigaciones y los conocimientos adquiridos por los estudiantes a lo largo del proceso. Durante la exposición, los participantes tuvieron la oportunidad de presentar su proyecto, explicar los conceptos aplicados y demostrar el impacto de la estrategia en su formación académica y práctica. Este espacio no solo permitió el intercambio de ideas y experiencias, sino que también fomentó la motivación y el interés por la innovación tecnológica en el ámbito educativo. ***(observar anexo 15).***

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.



Fig. #19 – estudiantes en encuentro STEM

3.2. Certificado de los estudiantes pertenecientes a la estrategia:

Al concluir el proyecto y tras la presentación final en el encuentro STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), la Universidad Francisco José de Caldas, a través de la Unidad de Investigaciones de la Facultad Tecnológica, otorgó un certificado de reconocimiento a los estudiantes participantes. Este certificado no solo valida su esfuerzo y dedicación durante la estrategia de aprendizaje, sino que también busca incentivarlos a continuar su formación académica en la educación superior. Con esta iniciativa, la universidad reafirma su compromiso con el fortalecimiento del talento joven, destacando la importancia del conocimiento científico y tecnológico en el desarrollo profesional y personal de los estudiantes ***(Observar anexo 16).***



Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.



Fig. #20 – estudiantes en encuentro STEM

3.3. Uso de tecnología accesible y adquirida por los estudiantes:

Gracias a la colaboración entre los estudiantes y el tutor, se logró reunir una suma de dinero destinada a la adquisición de materiales electrónicos esenciales para el desarrollo del proyecto. Entre los elementos adquiridos se incluyeron microcontroladores ESP32, servomotores, Leds, protoboards, cables jumper para conexiones, resistencias y un sensor de temperatura DHT11. Estos componentes no solo permitieron la implementación de las prácticas y experimentos propuestos durante las sesiones, sino que también quedaron a disposición de los estudiantes para su uso en futuros proyectos. De esta manera, se fomentó la continuidad del aprendizaje en electrónica y programación, brindando a los participantes la oportunidad de seguir explorando y fortaleciendo sus habilidades en el área de la tecnología aplicada.

3.4. Impacto de las estrategias pedagógicas en la apropiación de conocimientos técnicos:

La implementación de guías taller, junto con la metodología dinámica y pedagógica del tutor, permitió una mayor apropiación de los conocimientos técnicos por parte de los estudiantes. A través de un enfoque práctico y participativo, se facilitó la comprensión de conceptos complejos, optimizando el aprendizaje y fomentando el desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas en el ámbito de la electrónica y la instrumentación. ***(observar anexo 7 y 8).***

3.5. Visitas a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas sede tecnológica:

Durante las dos visitas a la universidad, los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con equipos de laboratorio avanzados, como software de programación, generadores de señales y osciloscopios, lo que les permitió reforzar sus conocimientos teóricos con experiencias prácticas. Esta inmersión en un entorno académico superior les proporcionó una visión más clara sobre la aplicabilidad de los conceptos estudiados y sobre el uso de herramientas esenciales en el campo de la electrónica y la ingeniería. ***(observar fig. #6, 14 y 15).***

3.6. Impacto en la formación técnica y proyección académica de los estudiantes:

La ejecución del proyecto brindó a los estudiantes beneficios significativos en su formación académica y técnica, permitiéndoles desarrollar competencias clave como el análisis de circuitos, la interpretación de señales, programar y experimentar con elementos electrónicos. Además, la integración de metodologías activas de aprendizaje contribuyó al fortalecimiento de su capacidad para el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la adaptación a

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

entornos tecnológicos especializados, preparándolos para futuros retos académicos y profesionales. El estudiante ***Diego Alejandro Moreno*** que participó activamente durante todo el proyecto y expuso la casa domótica en la feria de colegios y el encuentro STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), destacó que esta experiencia le permitió profundizar en el conocimiento de sistemas electrónicos aplicados y fortalecer sus habilidades en el desarrollo y presentación de proyectos tecnológicos. Asimismo, resaltó que este tipo de estrategias le han brindado una visión más clara sobre oportunidades académicas y profesionales en el campo de la ingeniería, motivándolo a explorar áreas de especialización relacionadas con la automatización y la tecnología. ***(observar anexo 17).***

4. CONCLUSIONES

- El proyecto permitió fortalecer el aprendizaje en electrónica, robótica e informática mediante una metodología práctica e interactiva. La combinación de teoría y experimentación facilitó la apropiación del conocimiento, fomentando una mayor comprensión y aplicación de los conceptos estudiados. A través de ejercicios y actividades diseñadas para distintos niveles de habilidad, los estudiantes lograron no solo entender los principios fundamentales de la electrónica, sino también desarrollar destrezas prácticas que pueden ser aplicadas en proyectos reales. Este enfoque educativo refuerza la importancia de la enseñanza basada en la práctica, especialmente en áreas técnicas donde la manipulación de componentes y la programación juegan un papel crucial.
- La integración de actividades didácticas y herramientas tecnológicas incentivó el pensamiento lógico y la resolución de problemas. Estas habilidades son fundamentales no solo en el ámbito académico, sino también en el desarrollo profesional de los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos en entornos tecnológicos. Además, la estructura del proyecto promovió el trabajo colaborativo, permitiendo que los participantes compartieran conocimientos y encontraran soluciones en conjunto. La capacidad de resolver problemas de manera estructurada y analítica es una competencia clave en la formación de futuros profesionales en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), lo que refuerza la relevancia de programas educativos de este tipo.
- La interacción con la educación superior y la participación en eventos académicos fueron factores clave en la motivación de los estudiantes, brindándoles una visión más clara sobre oportunidades en el ámbito universitario y profesional. Esto refuerza la importancia de establecer vínculos entre la educación media y la superior para facilitar la continuidad en la formación de los jóvenes. La posibilidad de visitar laboratorios universitarios y trabajar con equipos avanzados permitió que los estudiantes experimentaran de primera mano cómo se desarrolla la ingeniería y la electrónica en niveles más especializados. Este tipo de experiencias no solo despiertan el interés por continuar estudios en estas áreas, sino que también les brindan herramientas para tomar decisiones más informadas sobre su futuro académico y laboral.
- La estrategia implementada evidenció el impacto positivo de proyectos educativos que combinan enseñanza práctica con tecnologías accesibles. Según Acevedo Zapata **[16]**, la inclusión digital en la educación permite reducir brechas de acceso al conocimiento y generar oportunidades equitativas para los estudiantes. Este enfoque posibilita una formación más inclusiva y adaptada a las necesidades del contexto educativo

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

colombiano, promoviendo la democratización del conocimiento técnico. Al emplear materiales asequibles y metodologías adaptadas a diferentes niveles de aprendizaje, se logró que la educación en electrónica fuera más accesible para todos los estudiantes, independientemente de sus recursos económicos. En un país donde la desigualdad en el acceso a la educación tecnológica es una barrera significativa, iniciativas como esta demuestran que con estrategias bien diseñadas es posible reducir la brecha y ofrecer oportunidades equitativas de formación.

- El éxito del proyecto resalta la necesidad de seguir impulsando programas de formación en ciencia y tecnología en colegios públicos. Según el Ministerio de Educación Nacional **[17]**, el fortalecimiento de estas áreas es clave para la competitividad y el desarrollo del país. Esto subraya la importancia de continuar con iniciativas que promuevan la innovación y la formación técnica desde edades tempranas. La implementación de estos programas no solo beneficia a los estudiantes al proporcionarles conocimientos aplicables en el mundo laboral, sino que también contribuye al crecimiento del sector tecnológico del país, generando profesionales mejor preparados para enfrentar los retos de la industria 4.0. Además, fomenta el desarrollo de habilidades críticas para el siglo XXI, como el pensamiento analítico, la creatividad y la capacidad de innovación, necesarias para la transformación digital y el avance de la economía nacional.

5. RECOMENDACIONES

- Antes de implementar una estrategia similar, es fundamental desarrollar un plan detallado que incluya objetivos, metodologías, recursos disponibles y un cronograma realista. Sin embargo, es clave mantener la flexibilidad para adaptarse a imprevistos y necesidades específicas de los participantes.
- El aprendizaje basado en proyectos y la enseñanza práctica son esenciales para una mejor comprensión de los conceptos. Se recomienda que los estudiantes no solo reciban información teórica, sino que también tengan la oportunidad de manipular materiales, desarrollar prototipos y resolver problemas en contextos reales.
- La colaboración con instituciones de educación superior puede proporcionar acceso a equipos especializados, espacios de formación avanzada y oportunidades de continuidad académica para los participantes. Además, permite generar conexiones que faciliten la orientación vocacional en áreas científicas y tecnológicas.
- Es importante seleccionar herramientas y materiales que sean accesibles y fáciles de usar para garantizar que todos los estudiantes puedan participar sin limitaciones económicas. Asimismo, es recomendable emplear estrategias didácticas que se adapten a diferentes estilos de aprendizaje.
- Implementar espacios donde los estudiantes puedan expresar sus dificultades y sugerencias, permitiendo hacer mejoras en la estrategia en tiempo real.

6. REFERENCIAS

[1] "¿Qué es educar, enseñar e instruir? - FORMTIC". FORMTIC. Accedido el 17 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: https://formticmx.com/que-es-educar-ensenar-e-instruir/#:~:text=Amplitud%20del%20Contenido:%20La%20educación,llevar%20a%20cabo%20una%20tarea

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

[2] E. C. Leskow. "EnergÃ-a ElÃ©ctrica - Concepto, tipos, usos y ejemplos". Concepto. Accedido el 17 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: https://concepto.de/energia-electrica/

[3] "➡ Qué es la Electrónica? Definición, Tipos y Para que sirve?" Electrónica Online. Accedido el 17 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: https://electronicaonline.net/electronica/definicion-electronica/#¿Que_es_la_Electronica

[4] "Componentes Activos y Pasivos: Qué son, Diferencias y Ejemplos". Electrónica Online. Accedido el 17 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/componentes-electronicos-activos-y-pasivos/

[5] "Instrumentos de Medición Electrónica y Eléctrica (Lista Completa)". Electrónica Online. Accedido el 17 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: https://electronicaonline.net/electronica/instrumentos-de-medicion-electronica/

[6] "Instrumentos de Medición Electrónica y Eléctrica (Lista Completa)". Electrónica Online. Accedido el 17 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: https://electronicaonline.net/electronica/instrumentos-de-medicion-electronica/

[7] "Estrategia para impulsar la investigación formativa en el colegio Marruecos y Molinos IED". RIUD :: Inicio. Accedido el 17 de marzo de 2025. [En línea]. Disponible: https://repository.udistrital.edu.co/items/8885c4fa-adf2-407f-a599-2a9bf32e0832

*[8]. M. V. Bøe, E. K. Henriksen, T. Lyons, and C. Schreiner, "Participation in science and technology: Young people's achievement-related choices in late-modern societies," *Studies in Science Education*, vol. 47, no. 1, pp. 37-72, 2011.*

*[9]. P. Blikstein, "Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention," in *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*, 2013, pp. 1-21.*

*[10]. M. Honey, G. Pearson, and H. Schweingruber, *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. National Academies Press, 2014.*

*[11]. C. E. Hmelo-Silver, R. G. Duncan, and C. A. Chinn, "Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006)," *Educational Psychologist*, vol. 42, no. 2, pp. 99-107, 2007.*

[12]. C. Jurado and A. Ramírez, "Innovación STEM en aulas rurales: Una sinergia

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

*entre la ingeniería y los colegios," in *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI*, 2020.*

*[13]. M. U. Bers, S. Seddighin, and A. Sullivan, "Ready for robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education," *Journal of Technology and Teacher Education*, vol. 22, no. 3, pp. 1-26, 2014.*

*[14]. Y. B. Kafai, D. A. Fields, and K. A. Searle, "Electronic textiles as disruptive designs: Supporting and challenging maker activities in schools," *Harvard Educational Review*, vol. 84, no. 4, pp. 532-556, 2014.*

*[15]. S. Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, 1980. [13]. M. Resnick, "Sowing the seeds for a more creative society," *Learning & Leading with Technology*, vol. 35, no. 4, pp. 18-22, 2007.*

[16] S. Acevedo Zapata, "Inclusión digital y educación inclusiva. Aportes para el diseño de proyectos pedagógicos con el uso de tecnologías de la comunicación," Revista de Investigaciones UNAD, vol. 13, no. 1, pp. 41-55, 2014. [En línea]. Disponible: https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/download/1130/1328/1840.

[17] Ministerio de Educación Nacional de Colombia, "Política Nacional de Educación en Ciencia, Tecnología e Innovación," 2023. [En línea]. Disponible: https://www.mineducacion.gov.co/.

7. ANEXOS

7.1. Cronograma – cronograma de actividades realizadas - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:i:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/ETX4QmWfD3dKrLSOBL5TvzsBHXZpEpDhNkoxKUijWYXcvA?e=hwNVfz

7.2. El documento citado en la referencia [7] contiene información detallada sobre las oportunidades académicas en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Para acceder directamente al Anexo 1, puedes ingresar al siguiente enlace: https://drive.google.com/file/d/17_QEguR4NFkR8s_iTB5W25uhoeV_TpB8/view?usp=sharing

7.3. Presentación - curso electrónica, robótica y programación - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/Echq1g11X5FEiMs10sQHFbMBE6KH95kQez_W_oSSNvdW5A?e=ZK3qVW

7.4. Presentación – exposición de electrónica a cabo de los estudiantes antiguos I - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EQDiEEz3TjhPrVLoLzvrf58BHF7hCM97u8vgfctqOl_Sww?e=zHkwGG

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

7.5. Presentación – exposición de electrónica a cabo de los estudiantes antiguos II - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EWiqnLA5YP1HvmzuaICNlEEBuBZvu9u9XRMgqPTvUlfZzQ?e=3C10Oe

7.6. Videos – retroalimentación a los estudiantes de los temas expuestos - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/Et-0yKeB5clJgGlJzRP18eUBc4JwatZP7Rrn1LpP_Y5xiw?e=5C9vC1

7.7. Guía taller – retroalimentación I - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/Eb0uQOLUGGJKvpceqX5XHlQBoEdYZS2sw1Gi6MEmQwSdow?e=06XHwo

7.8. Guía taller – retroalimentación II - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/ESusIp6mqy9Gl6rhVfGPGBEBivyKZFlNKbspShF68b2YEw?e=Jim2hc

7.9. Circular escolar – visita académica estudiantes de décimo grado - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EdMnqwdCeUZCpLRDKEjFFOEBjXi5j4YDkgYSsrGVizfpxA?e=9B1MAp

7.10. Lista – listado de estudiantes asistentes segunda sesión - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EeMWwrwQ_E9JnlIhVW9G2SMBTTD1eOieakf4GHjD3T0Kbg?e=SZNmwQ

7.11. Videos – aplicaciones realizadas por los estudiantes por medio de App Inventor – https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EvXSr8AI_G1FjOrPzNKkK64B2Lf6p_P59KhcWE5RX_wxSg?e=4hCHJA

7.12. Código – muestra del código ESP 32 casa domótica - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:t:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EfFWJr00_dNDuR3Wz9iqhBMBLfeNvEGCg_u6whO5L4MijQ?e=1HVLKO

7.13. Videos – avances proyecto de estudiantes - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/Eoqn_7dU69BGr4VvpDf2AJQBWS8Hh0KloCY1N5SRyVJcmA?e=cDbnpq

7.14. Video – funcionamiento final casa domotica - https://udistritaleduco-

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.

my.sharepoint.com/:v:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EUAcHf5dV3JAjFVno9ngkRQBvHF8mBCoax4yu78i8E27ZA?nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJPbmVEcml2ZUZvckJ1c2luZXNzIiwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJNeUZpbGVzTGlua0NvcHkifX0&e=3xa5tk

7.15. Videos – exposición de estudiantes en encuentro STEM - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/Evwe58QzNYNLtRp63CBoRjwBL5ZAB4-Iyn-3weu-7torrQ?e=xrpf1v

7.16. Video – recibimiento de certificado por parte de la unidad de investigaciones - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EdPOKmeZJBdKhdd3gyO8rl8BGcWpC45fLptSA5J8XiW9fQ?nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJPbmVEcml2ZUZvckJ1c2luZXNzIiwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJNeUZpbGVzTGlua0NvcHkifX0&e=3mSiJw

7.17. Testimonio – estudiante perteneciente a la estrategia - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EX9DvqO_qAZIsKWlxI_FIzQBTh-XH-CzsEvk-EQKF-kmWQ?nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAiOiJPbmVEcml2ZUZvckJ1c2luZXNzIiwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJNeUZpbGVzTGlua0NvcHkifX0&e=BTvceO

7.18. **CARTA – CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS** - https://udistritaleduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jslealb_udistrital_edu_co/EWmmxZKCsPlIozhnUVUsI3sBaLKXJ4YlCYZP6XDJpIJ9IQ?e=7uhtiB

Este documento es propiedad de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.