
**FOMENTO DE LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN EN NIÑAS: UN IMPERATIVO PARA LA
IGUALDAD Y LA INNOVACIÓN EDUCATIVA, CASO DE ESTUDIO EN COLOMBIA**

**PROMOÇÃO DE PROCESSOS DE INVESTIGAÇÃO EM RAPARIGAS: UM IMPERATIVO PARA A
IGUALDADE E A INOVAÇÃO EDUCATIVA, ESTUDO DE CASO EM COLÔMBIA**

**PROMOTION OF RESEARCH PROCESSES IN GIRLS: AN IMPERATIVE FOR EQUALITY AND EDUCATIONAL
INNOVATION, CASE STUDY IN COLOMBIA**

[10.29073/e3.v10i1.920](https://doi.org/10.29073/e3.v10i1.920)

Receção: 12/06/2024 Aprovação: 23/06/2024 Publicação: 28/06/2024

Lely A. Luengas ^a, Daniela Cortés ^b, Andrés Felipe Roa ^c

^a Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia, luengasc@udistrital.edu.co; ^b Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia; dcortesr@udistrital.edu.co; ^c Universidad Distrital Francisco José de Caldas; , Colombia, anfroag@udistrital.edu.co

RESUMEN

A pesar de los avances en la inclusión de las mujeres en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), todavía existen disparidades notables en cuanto a la participación, la representación y las oportunidades. Es necesario un enfoque integral para la eliminación de prejuicios de género, la promoción de modelos femeninos a seguir y la creación de entornos inclusivos. Aprovechar todo el potencial de talento femenino en estos campos enriquece la investigación, mejora la calidad de vida y aborda los desafíos globales de manera más efectiva para beneficio de la sociedad. Por ello, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC), Bogotá, Colombia, realizó un proyecto con el Colegio San Isidro Sur Oriente IED para promover la investigación entre las estudiantes, estableciendo estrategias para cultivar su interés en la ciencia desde temprana edad, esto les permitió explorar sus intereses y reconocer herramientas cognitivas necesarias para afrontar los desafíos contemporáneos. Este documento detalla los logros obtenidos en el proyecto.

Palabras-Clave: Aprendizaje; investigación educativa; empoderamiento femenino; metodologías adaptables; STEM

RESUMO

Apesar do progresso na inclusão das mulheres nos campos da ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), ainda existem disparidades notáveis na participação, representação e oportunidades. É necessária uma abordagem abrangente para eliminar os preconceitos de gênero, promover modelos femininos e criar ambientes inclusivos. Aproveitar todo o potencial do talento feminino nestas áreas enriquece a investigação, melhora a qualidade de vida e aborda os desafios globais de forma mais eficaz, em benefício da sociedade. Por isso, a Universidade Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC), Bogotá, Colômbia, realizou um projeto com a Escola IED San Isidro Sur Oriente para promover a pesquisa entre os alunos, estabelecendo estratégias para cultivar desde cedo o interesse pela ciência, Isto permitiu-lhes explorar os seus interesses e reconhecer as ferramentas cognitivas necessárias para enfrentar os desafios contemporâneos. Este documento detalha as conquistas obtidas no projeto.

Palavras-chave: Aprendizado, Investigação educacional; empoderamento feminino; metodologias adaptáveis; STEM

ABSTRACT

Despite progress in including women in science, technology, engineering, and mathematics (STEM), there are still notable disparities in participation, representation, and opportunities. A comprehensive approach is needed to eliminate gender bias, promote female role models, and

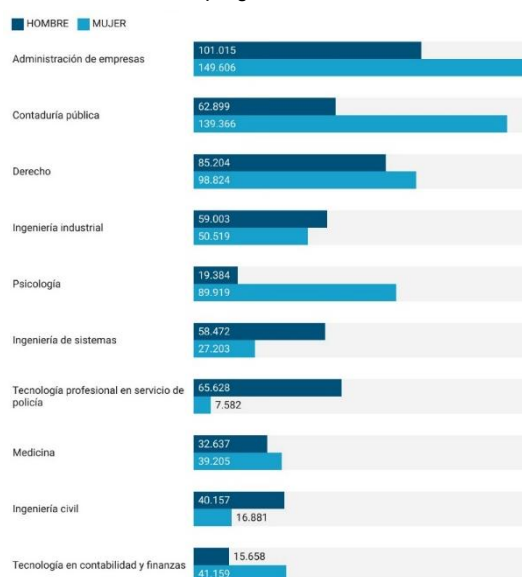
create inclusive environments. Harnessing the full potential of female talent in these fields enriches research, improves quality of life, and addresses global challenges more effectively for the benefit of society. For this reason, the Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC), Bogotá, Colombia, carried out a project with the San Isidro Sur Oriente IED School to promote research among female students, establishing strategies to cultivate their interest in science from an early age, This allowed them to explore their interests and recognize cognitive tools necessary to face contemporary challenges. This document details the achievements obtained in the project.

Keywords: Learning; Educational investigation; female empowerment; adaptable methodologies; STEM

1. INTRODUCCIÓN

Los programas académicos en pregrado enfocados a la instrucción en conocimientos y habilidades en cuatro áreas temáticas: Ciencia (S), Tecnología (T), Ingeniería (E) y Matemáticas (M), por sus siglas en inglés, se han denominado STEM y tienen como objetivo formar profesionales con conocimientos sólidos y habilidades prácticas en estas áreas, preparándolos para enfrentar desafíos científicos y tecnológicos en diversos campos. Aunque este tipo de educación ha sido parte de la oferta académica en instituciones de educación superior a nivel mundial durante un período prolongado, ha cobrado especial relevancia en años recientes debido a su utilidad y versatilidad frente a las condiciones laborales emergentes en la Cuarta Revolución Industrial. Estos cambios en el mercado laboral son ya perceptibles, estudios han demostrado que las habilidades más demandadas por los empleadores estuvieron relacionadas con el manejo de datos y el desarrollo de software. Sin embargo, la demanda de los programas en estas áreas es reducida, entre 2011 y 2017 el ingreso a instituciones de educación superior no superó el 34% en Colombia (ODES, 2019). En cuanto al número de graduados en el período 2005-2022, según el Ministerio de Educación, las tres profesiones con mayor número de graduados son los programas de Administración, Contaduría y Derecho (SNIES, 2023), Figura 1.

Figura 1 – Graduados en pregrado durante 2005-2022 en Colombia



Fuente: Ministerio de Educación de Colombia

La inclusión de la mujer en los campos STEM ha sido un tema de creciente importancia y atención en el ámbito académico y social en todo el mundo. A pesar de los avances en la igualdad de género en las últimas décadas, las mujeres continúan enfrentando barreras significativas en estos campos, lo que limita su participación y contribución al avance científico y tecnológico. Numerosos estudios han documentado la persistente disparidad de género en STEM, tanto en términos de representación como de acceso a oportunidades de desarrollo profesional. La brecha de género se refleja en la menor cantidad de mujeres que eligen carreras en STEM, así como en su menor presencia en puestos de liderazgo y en roles de investigación de alto nivel. Esta situación se atribuye a una variedad de factores interrelacionados, que incluyen estereotipos de género arraigados, sesgos institucionales y culturales, falta de modelos a seguir femeninos, y desigualdad en el acceso a recursos y apoyo (Amirtham S & Kumar, 2021; Bataineh et al., 2022; Daniels et al., 2019; EIMorally et al., 2022).

Para abordar estas barreras y promover la inclusión de la mujer en STEM, se requiere un enfoque multifacético que involucre a gobiernos, instituciones educativas, empresas y la sociedad en general. Es crucial implementar políticas y programas que fomenten la equidad de género desde una edad temprana, promoviendo una educación inclusiva y accesible que inspire a las niñas a explorar sus intereses en ciencia y tecnología. Además, se deben eliminar los sesgos de género en la contratación y promoción laboral, y se deben crear entornos de trabajo inclusivos que valoren la diversidad de género y promuevan la igualdad de oportunidades (Cortes et al., 2024; UNESCO, 2019).

Las estadísticas mundiales sobre la inclusión de la mujer en áreas STEM muestran una serie de tendencias y disparidades significativas:

- Participación en la educación: A nivel mundial, las mujeres representan una proporción significativa de los estudiantes universitarios en general, pero tienden a estar subrepresentadas en los campos de STEM. Según datos de la UNESCO, en 2019, solo alrededor del 35% de los estudiantes matriculados en programas de estudios de ciencia y tecnología en todo el mundo eran mujeres (UNESCO, 2019).
- Brecha de género en carreras STEM: A pesar de los avances en la igualdad de género, persiste una brecha significativa en la elección de carreras STEM. Las mujeres tienden a optar por campos como la salud y las ciencias sociales en lugar de las disciplinas STEM. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), menos del 30% de los investigadores en todo el mundo son mujeres (UIT, 2022).
- Participación en la fuerza laboral: La representación de las mujeres en la fuerza laboral STEM varía según la región y el país, pero en general, las mujeres ocupan una proporción menor de puestos en comparación con los hombres. Según datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), las mujeres ocupan solo alrededor del 28% de los puestos de trabajo en el sector de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en todo el mundo (UIT, 2022).
- Brecha salarial y de liderazgo: Las mujeres en STEM también enfrentan desafíos en términos de brecha salarial y acceso a puestos de liderazgo. Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las mujeres en carreras STEM ganan en

promedio menos que sus colegas masculinos, y tienen menos probabilidades de ocupar roles de liderazgo y toma de decisiones (O'Neill, 2019).

En el ámbito nacional, Colombia, la situación de las mujeres en los temas STEM está en línea con lo presente mundialmente, estudios muestran:

- Participación en la educación: Si bien las mujeres representan una proporción significativa de los estudiantes universitarios en general en Colombia, en 2022 la participación fue de 52,2% en programas de educación superior, tienden a estar subrepresentadas en los programas de STEM. Según datos del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en 2022, alrededor del 31,5% de los estudiantes matriculados en programas de ciencia y tecnología eran mujeres (SNIES, 2023), Figura 2.

Figura 2 - Distribución de matrículas en la universidad en áreas STEM, tanto en Colombia como en el mundo



Fuente: Propia

- Brecha de género en carreras STEM: Las mujeres colombianas tienden a optar por carreras en campos como la salud y las ciencias sociales en lugar de disciplinas STEM. Según el Observatorio Laboral para la Educación en Colombia, en 2022, solo alrededor del 29% de los graduados en carreras STEM eran mujeres (SNIES, 2023).
- Participación en la fuerza laboral: La representación de las mujeres en la fuerza laboral STEM en Colombia varía según el sector y la profesión, pero en general, las mujeres ocupan una proporción menor de puestos en comparación con los hombres. Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia, en 2020, las mujeres representaban alrededor del 32% de los empleados en ocupaciones relacionadas con STEM (Hamid Betancur & Torres-Madronero, 2021).
- Brecha salarial y de liderazgo: Las mujeres en STEM en Colombia también enfrentan desafíos en términos de brecha salarial y acceso a puestos de liderazgo. Según un informe del Observatorio Laboral para la Educación en Colombia, las mujeres graduadas en carreras STEM ganan en promedio menos que sus colegas masculinos, y tienen menos probabilidades de ocupar roles de liderazgo y toma de decisiones en el ámbito laboral (Hamid Betancur & Torres-Madronero, 2021).

Es evidente que la promoción de la inserción de mujeres en la educación superior y específicamente en áreas STEM, así como el impulso de la inclusión en la investigación en niñas emerge como un imperativo crucial en el panorama educativo contemporáneo, toda vez que los aspectos concernientes a la tecnología se ha expandido y están ampliamente involucrados en la sociedad (Camargo et al., 2012). En la búsqueda de la equidad de género y la maximización del potencial humano, es esencial crear un entorno propicio para que las niñas participen activamente en procesos de investigación (Cortes et al., 2024; Estrada Maldonado et al., 2022).

Considerando el bajo índice de participación de las mujeres en el tema de STEAM y con el fin de impulsar la vinculación de niñas de colegios públicos de la ciudad de Bogotá, Colombia, en temas de programación y electrónica, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC), Bogotá, Colombia, se realizó un proyecto donde se llevaron a cabo estrategias de articulación entre el Colegio San Isidro Sur Oriente IED (institución pública de educación media) y la UDFJC. Para el fomento de la investigación en las niñas se delinearon estrategias nutriendo la curiosidad científica desde las etapas del colegio, ya que se reconoce que la investigación no solo impulsa el avance del conocimiento, sino que también inculca habilidades críticas y analíticas en quienes la practican (Nolazco Labajos, 2021). Al alentar a las niñas a participar en procesos de investigación, no solo se les brindó la oportunidad de explorar sus intereses, sino que también se les dotó de las herramientas cognitivas necesarias para enfrentar los desafíos del mundo actual, a través de actividades que permitieron plantear cuestionamientos, explorar, proponer hipótesis, bosquejar soluciones, revisar los hallazgos y llegar a una solución, plantando la semilla de la investigación. En este documento se detallan los resultados alcanzados.

2. METODOLOGÍA

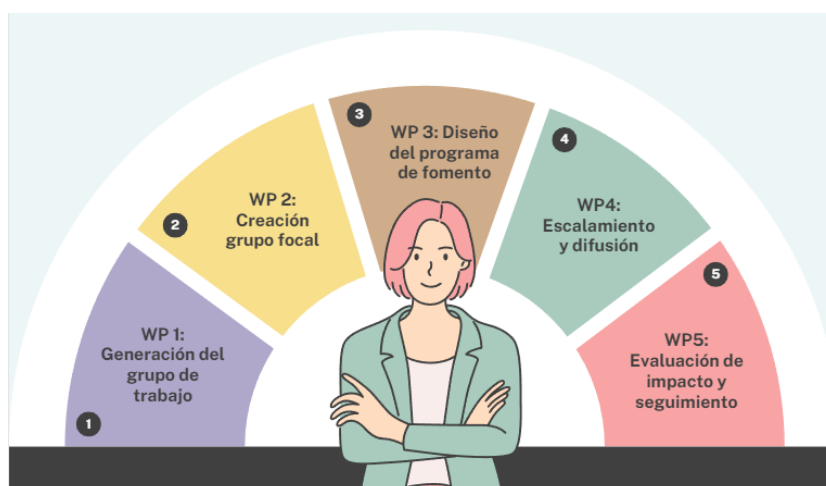
La estructura de paquetes de trabajo (Work Package, WP) proporciona un marco claro y sistemático para llevar a cabo una investigación, desde la propuesta hasta la evaluación del impacto a largo plazo de los programas implementados. Por ello se decidió aplicar WP en el proyecto “Fomento de los procesos de investigación en niñas: un imperativo para la igualdad y la innovación educativa, caso de estudio en Colombia”, Figura 3, obteniendo la metodología:

WP 1: Generación del grupo de trabajo

- Socialización. Dar a conocer la estrategia a las directivas de las instituciones educativas.
- Creación del equipo de trabajo. Establecer el grupo de docentes de las instituciones educativas.
- Consolidación del equipo de trabajo. Reunión con los miembros del grupo para socializar la propuesta, establecer los acuerdos sobre el proyecto.

WP 2: Creación grupo focal

- Diagnóstico participativo. Seleccionar las estudiantes del Colegio que estarán en la estrategia de articulación para conformar el grupo focal.
- Grupo focal. Realizar reunión con los miembros del grupo focal para dar a conocer la estrategia y establecer las actividades que se llevarán a cabo.

Figura 3 - Metodología paquetes de trabajo (Work Package, WP) para el desarrollo del proyecto

Fuente: Propia

WP 3: Diseño del programa de fomento

- Definición de objetivos, actividades y recursos necesarios para implementar el programa de fomento.
- Inmersión grupo focal. Implementación de los programas de vinculación diseñados en colaboración con el Colegio y la UDFJC.
- Monitoreo y evaluación de la implementación de los programas piloto. Recopilación de datos sobre la participación de los estudiantes, la satisfacción del programa y los resultados.
- Análisis de los resultados y retroalimentación recibida para identificar áreas de mejora y ajuste de los programas.

WP4: Escalamiento y difusión

- Propuesta de una estrategia para escalar el programa de vinculación a un mayor número de colegios.
- Elaboración de materiales de capacitación y recursos para apoyar la replicación de los programas en otras instituciones.
- Diseño de estrategias de difusión para compartir los hallazgos y las lecciones aprendidas con la comunidad académica y los responsables de políticas.

WP5: Evaluación de impacto y seguimiento

- Propuesta de evaluación del impacto a largo plazo de los programas de vinculación en el rendimiento académico, la retención estudiantil y el acceso a oportunidades educativas y laborales.
- Propuesta de seguimiento continuo de los estudiantes participantes para comprender su trayectoria académica y profesional después de ingresar a la universidad.

3. RESULTADOS

Durante el desarrollo del WP 1, el cual se enfocó en la formación del equipo de trabajo, se tuvo presente la importancia del trabajo mancomunado entre las instituciones educativas y sus directivas para la planificación y ejecución del proyecto, esto generó un mayor compromiso y enfoque de ambas partes. Además, la socialización de la estrategia con los líderes permitió que, basado en el contexto de trabajo con los estudiantes, se ajustara el plan de trabajo contando con el respaldo de la institución y estableciendo una base sólida para el trabajo a largo plazo. Durante la selección de mentores, en el proceso de formación, se consideró la importancia de presentar modelos femeninos que desarrollen actividades enfocadas en las ciencias, lo cual permitió presentar a las estudiantes su inclusión en el área STEM como una opción real y así mismo visualizarse ellas mismas en un futuro. Se determinó que el grupo estaría conformado por una docente de la UDFJC (Ingeniera electrónica, Doctora en Ingeniería), una estudiante de la UDFJC (estudiante de Tecnología en Electrónica), un profesor del Colegio San Isidro Sur Oriente IED (licenciado).

Continuando con la implementación del WP 2, orientado en la creación de grupos focales o grupos de discusión, se tomó como base la investigación participativa ya que este método permite involucrar a los estudiantes; durante el proceso de conformación del grupo, se hizo convocatoria a las estudiantes interesadas en los temas de electrónica y programación, seleccionando jóvenes del grado 11. En total fueron 28 estudiantes las que participaron, Figura 4, con quienes se creó el grupo focal. Es esencial resaltar que a medida que estas jóvenes participaban en las actividades propuestas, experimentaron un cambio significativo en su percepción de sí mismas y de sus capacidades en el ámbito de la investigación (Cortes et al., 2024; Garcia Marentes et al., 2024). Este proceso les permitió vislumbrar de manera directa cómo podían contribuir con ideas innovadoras y ser agentes activos en proyectos de investigación relacionados con STEM.

Figura 4 - Sesiones de trabajo Teórico – Práctico con estudiantes de la institución.

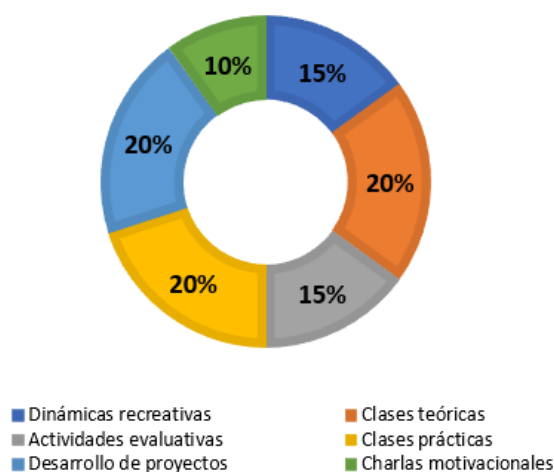


Fuente: Propia

El foco de WP 3 fue la creación del programa de promoción, la metodología diseñada por los proponentes debía impulsar el interés en las jóvenes, siendo dinámico, atractivo y envolvente, de no ser así los conceptos e ideas podrían confundir, haciendo que las estudiantes se perdieran en los temas y se presentara desinterés del campo tecnológico (Cortes et al., 2024). Por ello, en la implementación de esta estrategia de articulación se generó una carpeta exhaustiva de archivos que documentan meticulosamente las metodologías implementadas, los talleres realizados y las

evidencias de los proyectos desarrollados con las estudiantes, la distribución de estas actividades a lo largo del curso se puede visualizar en la **Erro! A origem da referência não foi encontrada.5**. Estos documentos no solo representan un valioso conjunto de datos listos para ser analizados, sino que también funcionan como un recurso invaluable para futuros proponentes de proyectos relacionados. La relevancia de esta carpeta trasciende los límites de la investigación individual, ya que ofrece una oportunidad única para compartir y difundir las estrategias exitosas implementadas, permitiendo que más instituciones educativas se apropien de esta experiencia como una oportunidad para empoderar a las jóvenes estudiantes y promover la igualdad de género en el ámbito STEM. Este esfuerzo conjunto tiene como objetivo generar un impacto positivo y duradero en la comunidad, promoviendo una cultura de inclusión y empoderamiento que beneficiará a las generaciones futuras.

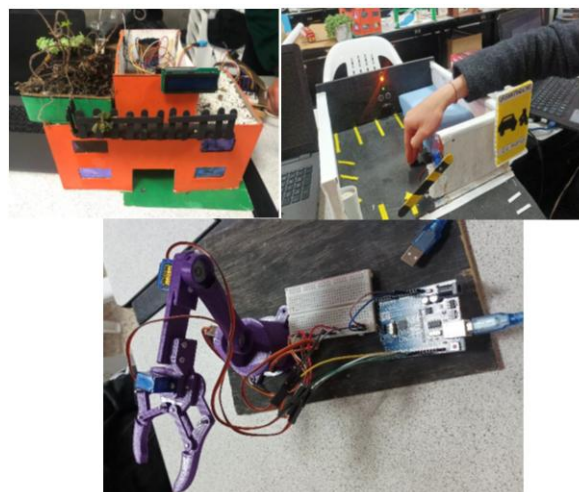
Figura 5 - Metodologías implementadas en la estrategia.



Fuente: Propia

Los proyectos realizados por las estudiantes del Colegio fueron seleccionados por ellas, de acuerdo con el interés de poner en práctica los conocimientos adquiridos en las sesiones de acompañamiento, la Figura 6 da a conocer algunos de estos proyectos, donde se puede observar la integración de temas de matemáticas, programación, electrónica e ingeniería.

Figura 6 - Proyectos desarrollados



Fuente: Propia

Dentro de las actividades se llevaron a cabo exposiciones de los proyectos tanto en el Colegio en la muestra de proyectos organizada por la institución donde los propios estudiantes tuvieron la oportunidad de compartir sus logros y aprendizajes con sus compañeros y profesores, como en la UDFJC en el marco del Congreso Internacional de Electrónica, Control y Telecomunicaciones (CIECT XVIII), **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**7, en este espacio mostraron sus desarrollos a estudiantes y docentes de educación superior de diferentes universidades tanto nacionales como internacionales. Estas exposiciones no solo sirvieron como un medio para celebrar los éxitos de los participantes, sino que también permitieron evaluar el impacto del programa en términos de conocimiento adquirido, habilidades desarrolladas y cambios en la actitud hacia la investigación y la ciencia. Los comentarios y las reacciones de los espectadores proporcionaron retroalimentación valiosa sobre el impacto del proyecto, validando así su efectividad y relevancia en el contexto educativo.

Figura 7 - Registro de actividades realizadas



Fuente: Propia

El seguimiento de este proceso de formación fue detallado mediante informes periódicos y entrevistas a las participantes del grupo focal, permitiendo así realizar una comparación del progreso de las estudiantes, tanto su avance en el aprendizaje de conceptos técnicos como en el desarrollo de habilidades investigativas y deductivas, donde se mantuvieron motivadas y empoderadas durante el curso. Al igual que se diseñó cuidadosamente las metodologías de enseñanza también fue vital diseñar la forma de evaluación sin que fuera intrusivo o generara alguna clase de presión en las niñas, pero de igual manera que fueran datos fáciles de recopilar y analizar.

Para el escalamiento y la difusión de la estrategia, reconociendo la importancia de compartir las lecciones aprendidas y los resultados con una audiencia más amplia, se propuso un plan estratégico de fomento de la investigación y se dio inicio a las actividades de difusión a través de charlas al interior del Colegio, la Universidad y otras instituciones públicas de secundaria, incluyendo a Bogotá y a pueblos alrededor de esta ciudad, entre ellos la Institución Educativa Técnica Bicentenario de Funza, **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**8. Allí se presentaron las múltiples oportunidades de acceso a la educación superior y se hizo una invitación especial a las niñas para incentivarlas a considerar carreras profesionales enfocadas a las ciencias y tecnologías, hablando desde la experiencia de una estudiante de Tecnología en Electrónica Industrial de la UDFJC, abordando los prejuicios que supero y las experiencias en su vida universitaria, de esta forma se presenta un modelo femenino a tomar en cuenta.

Figura 8 - Difusión de la estrategia



Fuente: Propia

La evaluación de impacto y seguimiento para observar cómo los programas de fomento influyen en la motivación y el rendimiento de las mujeres en STEM requiere un elaborado plan ya que es un proceso a largo plazo; de allí que se propuso generar un repositorio con datos básicos de las participantes, incluyendo el resultado de una entrevista donde se muestre las áreas de interés para cursar estudios de programas académicos superiores. Con esta información se seleccionan las estudiantes interesadas en áreas STEAM, a quienes se les realizará entrevistas semestrales durante seis años para conocer el desempeño académico en la universidad. A corto plazo, se comprobó el interés de mujeres a desarrollar proyectos de investigación en electrónica y programación, así como su proceso de elección de carreras de la educación superior en áreas STEAM (Cortes et al., 2024).

4. CONCLUSIONES

Es imperativo reconocer que la investigación no solo impulsa el avance del conocimiento, sino que también inculca habilidades críticas y analíticas en quienes la practican. Al alentar a las niñas a participar en procesos de investigación, no solo se les brinda la oportunidad de explorar sus intereses, sino que también se les dota de las herramientas cognitivas necesarias para enfrentar los desafíos del mundo actual. La investigación no solo es el motor de la innovación, sino que también cultiva la capacidad de pensar de manera independiente y resolver problemas de manera creativa.

Un enfoque integral para fomentar la investigación en niñas debe comenzar desde las primeras etapas de la educación. Es fundamental inspirar la curiosidad científica desde la infancia, creando entornos educativos que nutran la exploración y la experimentación. Programas educativos diseñados específicamente para despertar el interés de las niñas en disciplinas científicas pueden incluir actividades prácticas, experimentos y acceso a modelos a seguir femeninos en el campo de la investigación. La igualdad de acceso a recursos educativos y la eliminación de estereotipos de género son pilares esenciales para construir una base sólida para el fomento de la investigación en niñas.

Además, el establecimiento de programas de mentores desempeña un papel crucial en el apoyo a las niñas que muestran interés en la investigación. Las mentoras, mujeres con experiencia en campos científicos, pueden guiar y motivar a las niñas, proporcionándoles orientación y consejos prácticos. La presencia de modelos a seguir femeninos es esencial para contrarrestar la falta de

representación de las mujeres en roles científicos y demostrar a las niñas que la investigación no es exclusiva de un género.

Asimismo, es imperativo abogar por la inclusión de niñas en proyectos de investigación desde etapas tempranas. La colaboración entre instituciones educativas de media y superiores (universidades) puede facilitar oportunidades para que las niñas participen en investigaciones. Esto no solo les brinda una experiencia práctica, sino que también les permite comprender la aplicabilidad y relevancia de la investigación en el mundo real.

Se observó que el apoyo escolar desempeña un papel crucial en el fomento de la investigación en niñas, de las 28 participantes iniciales, 25 culminaron satisfactoriamente el proyecto, los docentes tanto del Colegio como de la Universidad alentaron los intereses científicos de las niñas y eliminaron la percepción limitante basada en el género. Un entorno escolar que promueve la igualdad de género en todas las disciplinas, respaldado por políticas y prácticas inclusivas, es esencial para crear una cultura que celebre la diversidad en la investigación. Al nutrir la curiosidad científica desde las etapas iniciales, proporcionar modelos a seguir femeninos, crear oportunidades de participación en investigaciones y eliminar barreras de género, se cultiva una generación de mujeres empoderadas que contribuyen al avance continuo de la sociedad. La investigación no debe ser un terreno exclusivo, y al abrir las puertas a la participación activa de las niñas, se siembra las semillas para un futuro más equitativo, innovador y progresista.

Los resultados obtenidos no se limitaron a la adquisición de conocimientos técnicos, sino que trascendieron al ámbito personal y emocional de las participantes. Las estudiantes experimentaron un aumento notable en su confianza y autoestima, al tiempo que se sintieron empoderadas al reconocer su papel vital en la generación de conocimiento y la innovación en STEM. En última instancia, el programa no solo logró despertar el interés y la pasión de las estudiantes por la investigación, sino que también les demostró que tienen el potencial y la capacidad para alcanzar logros significativos en este campo.

6. REFERENCIAS

- Amirtham S, N., & Kumar, A. (2021). Gender parity in STEM higher education in India: a trend analysis. *International Journal of Science Education*, 43(12). <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1946867>
- Bataineh, O., Qablan, A., Belbase, S., Takriti, R., & Tairab, H. (2022). Gender Disparity in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Programs at Jordanian Universities. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/su142114069>
- Camargo, E., Luengas C., L. A., & Gómez, H. (2012). G. Hottois, El paradigma bioético. Una ética para la tecnociencia. Barcelona: Anthropos, 1999. *Visión Electrónica*, 6(2), 172–180.
- Cortes, D., Roa, A., & Luengas-C, L. A. (2024). *Estrategia de articulación en el colegio San Isidro Sur Oriental IED* [Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co>
- Daniels, H. A., Grineski, S. E., Collins, T. W., & Frederick, A. H. (2019). Navigating social relationships with mentors and peers: Comfort and belonging among men and women in

- STEM summer research programs. *CBE Life Sciences Education*, 18(2). <https://doi.org/10.1187/cbe.18-08-0150>
- ElMorally, R., Wong, B., & Copsy-Blake, M. (2022). Is science, technology, engineering and mathematics in higher education sexist and racist? All surface, no substance. *Equity in Education & Society*, 1(2). <https://doi.org/10.1177/27526461221105591>
- Estrada Maldonado, A. de J., Reséndiz Balderas, E., & Cervantes Castro, R. D. (2022). Enseñanza de la ciencia: sesiones prácticas bajo el enfoque de investigación dirigida para el fortalecimiento de competencias científicas. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 12(24). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1156>
- García Marentes, K., Coello, D., & Luengas-C, L. A. (2024). *Estrategia para impulsar la Investigación Formativa en el Colegio Marruecos y Molinos IED* [Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/>
- Hamid Betancur, N. E., & Torres-Madronero, M. C. (2021). The gender gap in engineering programs in colombia. *Ingeniería e Investigación*, 41(2). <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v41n2.86758>
- Nolazco Labajos, F. A. (2021). Metodología de la investigación científica (MIC) en la educación básica regular. El caso peruano. *Espi-ritu Emprendedor TES*, 5(3). <https://doi.org/10.33970/eetes.v5.n3.2021.277>
- O'Neill, S. (2019). *Gender pay gap widens for UK scientists and engineers*. New Scientist Jobs. <https://jobs.newscientist.com/article/gender-pay-gap-widens-for-uk-scientists-and-engineers/>
- ODES. (2019). *Evolución y proyección de la matrícula en programas STEM*.
- SNIES. (2023). *Estadísticas*. Ministerio de Educación Nacional. <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/>
- UIT. (2022). *Reducción de la brecha de género*. Girls in ICT. <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/bridging-the-gender-divide.aspx>
- UNESCO. (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). In *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*.

PROCEDIMIENTOS ÉTICOS

Conflicto de intereses: nada a declarar. **Financiamiento:** nada a declarar. **Revisão por pares:** Dupla revisão anónima por pares.



Todo o conteúdo da [e³ – Revista de Economia, Empresas e Empreendedores na CPLP](#) é licenciado sob *Creative Commons*, a menos que especificado de outra forma e em conteúdo recuperado de outras fontes bibliográficas.