

Comunidad JUMI: Reflexiones, Retos y Oportunidades para su expansión en Colombia

Emilcy Hernández-Leal¹, Gloria Gasca-Hurtado¹, Daniela Higueta-Agudelo¹

¹Universidad de Medellín
Carrera 87 #30-65 – Medellín – Colombia

{ejhernandez, gpgasca}@udemedellin.edu.co, dhigueta607@soyudemedellin.edu.co

Abstract. *The JUMI community attached to the University of Medellin was created as an initiative of students and teachers of the Systems Engineering program to highlight the role of women in science and engineering, reduce the gap associated with the participation of women in these fields of study, and encourage women to participate in engineering training programs and their subsequent approach to the labor field. The community was created in the first semester of 2021 and later also joined as an associated project to the Meninas Digitais Program, being the first international project to be associated. The JUMI community conducts extension activities and, more recently, research, including actions inside and outside the educational institution. This article reports on the experiences of the community and reflects on the challenges and opportunities encountered in expanding the actions to other academic programs of the faculty, having the first students of the community already graduated from the career, and also having completed the first research project associated with the community as part of the actions of social appropriation of knowledge.*

Resumen. *La comunidad JUMI adscrita a la Universidad de Medellín, fue creada como iniciativa de estudiantes y docentes del programa Ingeniería de Sistemas con el objetivo de resaltar el papel de las mujeres en la ciencia y la ingeniería, disminuir la brecha asociada a la participación de las mujeres en dichos campos de estudio e incentivar e impulsar a las mujeres a la participación en programas de formación de Ingenierías y su posterior acercamiento al campo laboral. La comunidad se creó en el primer semestre de 2021 y, posteriormente, también se adhirió como proyecto asociado al Programa Meninas Digitais, siendo el primer proyecto internacional en asociarse. La comunidad JUMI realiza diferentes actividades de extensión y, más recientemente, de investigación, incluyendo acciones al interior y exterior de la institución educativa. En este artículo se relatan experiencias de la comunidad y se hace una reflexión de los desafíos y oportunidades encontrados al expandir las acciones a otros programas académicos de la facultad, tener las primeras estudiantes de la comunidad ya egresadas del programa y también haber culminado el primer proyecto de investigación asociado a la comunidad como parte de las acciones de apropiación social del conocimiento.*

1. Introducción

Con el fin de desafiar la concepción de que disciplinas como las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) están predominantemente orientadas a

los hombres, en la actualidad se han intensificado los esfuerzos globales para fomentar la participación de mujeres y niñas en iniciativas que promuevan un entorno más inclusivo y diverso [Camacho et al. 2021]. Además, ha ganado relevancia el reconocimiento y la visibilización de la contribución fundamental de las mujeres en el ámbito científico y tecnológico, convirtiendo este tema en un área central de estudio e investigación académica [García-Holgado et al. 2019].

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por comunidades académicas, organizaciones privadas y gobiernos, las disparidades de género siguen siendo una realidad persistente. Según el informe Descifrar el Código de la UNESCO, solo el 28 % de los investigadores a nivel mundial son mujeres. En el ámbito de la educación superior, las mujeres constituyen solo el 35 % de los estudiantes matriculados en programas STEM [UNESCO 2019]. A nivel regional, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) destaca que la inclusión de las mujeres en las áreas STEM es esencial para impulsar el desarrollo económico y social de los países de América Latina. No obstante, las barreras curriculares, culturales y organizacionales continúan siendo factores que perpetúan la presencia mayoritaria de hombres en estas disciplinas [Sevilla B. 2021]. En este mismo sentido, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) señala que, a pesar del aumento en la participación femenina en la educación y el mercado laboral, este crecimiento no se refleja de manera proporcional en los sectores de ciencia, tecnología e innovación. El BID recomienda la implementación de políticas que promuevan la inclusión digital de las mujeres, así como la reducción de las disparidades de género, con el fin de fortalecer la autonomía y participación de las mujeres en estos sectores [Mozahem et al. 2019].

En Colombia, la formación en áreas STEM refleja una brecha de género similar a la observada a nivel global, particularmente en campos como la ingeniería y la tecnología [Hamid-Betancur and Torres-Madronero 2021]. Esta realidad ha impulsado la creación de iniciativas, como la Comunidad JUMI, cuyo propósito es fomentar la participación activa de niñas y jóvenes en actividades de promoción y participación científica y tecnológica. Estas actividades están dirigidas a contextos educativos de nivel universitario, pero también con extensión en nivel de educación básica y media, con el objetivo de inspirar e involucrar a las nuevas generaciones en disciplinas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

En este orden de ideas, el principal propósito de este trabajo es resaltar las percepciones de las egresadas y estudiantes JUMI, que reflejan el impacto positivo de la comunidad en su proceso de formación y crecimiento profesional. Sus relatos destacan que la comunidad no solo ha servido como un espacio de aprendizaje, sino que también ha fortalecido el liderazgo, la colaboración y el desarrollo de competencias clave para su desempeño en la academia, la investigación y la industria.

El resto de este documento está estructurado de la siguiente manera: en la Sección 2, se presenta la motivación para el estudio, basada en una revisión de trabajos previos en el contexto colombiano. En la Sección 3, se proporciona una descripción detallada de la comunidad, abarcando sus inicios, estructura organizativa y un enfoque particular en las actividades de investigación. La Sección 4 presenta una reflexión sobre los hallazgos obtenidos, con un análisis desde la perspectiva de las estudiantes y egresadas de la comunidad. Finalmente, la Sección 5 cierra el documento con las consideraciones finales, que incluyen las conclusiones y posibles líneas de trabajo futuro.

2. Trabajos relacionados: Motivación

Con el fin de establecer el estado general de las investigaciones que abordan la temática de brecha de género en STEM, pero en particular, las enfocadas a la construcción de comunidades, redes, estrategias o iniciativas en Colombia, se hizo una búsqueda en Scopus, Web of Science (WoS), Latindex y Dialnet como repositorios de alto impacto para la investigación en áreas de ciencia, tecnología e ingeniería y también los dos últimos como repositorios de trabajos a nivel de América Latina. Las palabras clave permitieron construir una cadena de búsqueda que respondiera a dichas bases de datos. La cadena de búsqueda fue: ("Women") AND ("Strategy"OR "community"OR "network") AND ("Engineering"OR "Computer Sciences"OR "Science"OR "technology") AND ("Colombia")

A continuación se hace un análisis de los resultados a modo de estado del arte y motivación de este trabajo.

La subrepresentación de mujeres en las áreas STEM es un fenómeno persistente a nivel internacional, y Colombia no es la excepción [Dulce-Salcedo et al. 2022]. Así como en otros países de América Latina, la participación femenina en programas STEM es minoritaria, a pesar de una alta proporción de mujeres en la educación universitaria en general [García-Holgado et al. 2019]. Datos recientes indican que solo una pequeña proporción de mujeres colombianas elige carreras STEM, con porcentajes aún menores en roles de investigación [Herrera et al. 2021].

En México, un contexto latinoamericano similar, solo alrededor del 30 % de la población estudiantil en programas relacionados con ingeniería son mujeres, lo que sugiere una tendencia regional [Oliveros-Ruiz 2019]. En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) en Bogotá se están implementando políticas para cerrar las brechas, pues la institución reconoce la importancia de la participación femenina a lo largo de sus 161 años de historia [Guzmán-Pardo and Herrera-Quintero 2023]. Desde la Universidad de los Andes se evidenció una disminución en la participación de mujeres en el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, llegando a ser solo alrededor del 11 % en el momento del estudio [Casallas et al. 2012]. A nivel nacional, un análisis del periodo 2014-2022 sobre la inscripción, admisión, matrícula y graduación en programas de ingeniería en Colombia busca generar una línea base para abordar la inclusión de mujeres en ciencia e ingeniería [Hernández-Leal et al. 2023a]. Sin embargo, la falta de datos desagregados por género en roles de liderazgo en las facultades de ingeniería colombianas dificulta la medición precisa de la brecha, aunque se reconocen algunas iniciativas para reducirla mediante redes de trabajo colaborativo [Sánchez-Sáenz et al. 2022].

Varios factores contribuyen a la baja participación de mujeres en STEM en Colombia. La cultura y las normas sociales juegan un papel importante, influyendo en las percepciones sobre las habilidades emprendedoras de hombres y mujeres. Por ejemplo, se ha encontrado que los hombres tienden más a asumir riesgos y a manejar la frustración, mientras que las mujeres destacan en capacidad comercial y autoestima, siendo mejores comunicadoras y con mayor facilidad para relacionarse [Becerra Arias 2015]. Estas diferencias pueden estar asociadas a los roles de género tradicionales atribuidos por la cultura [Preciado Cortes et al. 2015]. La falta de modelos femeninos a seguir en ingeniería también se señala como un obstáculo, lo que ha llevado a proponer la inclusión de un modelo STEAM en las escuelas de ingeniería para aumentar el interés y la inscripción de mujeres

[Oliveros-Ruiz 2019].

En Colombia, se han implementado diversas iniciativas para abordar la brecha de género en STEM. El proyecto W-STEM, financiado por la Unión Europea, busca mejorar las estrategias y mecanismos de las instituciones de educación superior para atraer y retener a más mujeres en programas STEM [García-Holgado et al. 2019]. Este proyecto ha generado una red de universidades latinoamericanas y europeas para continuar desarrollando estrategias, incluyendo un programa de mentoría donde estudiantes avanzadas en STEM guían a estudiantes de primer año [García-Holgado et al. 2023]. Algunas universidades colombianas también están tomando medidas, la Universidad EAFIT ha realizado un análisis exploratorio de indicadores de género y ha implementado acciones dirigidas a diferentes audiencias (niños y adolescentes fuera de la universidad, profesores dentro, estudiantes fuera y dentro del aula). Estas acciones incluyen talleres de programación y ciencia en escuelas, participación en redes interinstitucionales por la equidad de género y la incorporación de las contribuciones de mujeres a la ingeniería de sistemas en la enseñanza [Montoya-Noguera et al. 2023]. Por su parte, el proyecto VALE (Journey To The Stars) en Medellín utiliza un enfoque STEAM+H para introducir nuevos espacios de aprendizaje y reconocer diversas cosmovisiones del universo, buscando también articularse con la transformación curricular y el reconocimiento de la brecha de género en las vocaciones de niñas y jóvenes [Villa et al. 2023].

Para concluir, la participación de mujeres en STEM en Colombia enfrenta desafíos significativos, evidenciados en la persistente brecha de género en la inscripción, la docencia y el liderazgo en instituciones de educación superior, especialmente en ingeniería. Factores culturales, la falta de modelos a seguir y las experiencias en entornos tradicionalmente masculinos contribuyen a esta situación. Sin embargo, el número de trabajos que relaten experiencias de iniciativas proyectos trabajando en el tema no es aun el esperado, lo cual motiva a seguir profundizando en el planteamiento de proyectos a nivel nacional que puedan fomentar las redes de trabajo y la cooperación entre varias instituciones educativas o entidades gubernamentales y privadas.

3. JUMI: Juventudes de Mujeres en Ciencia e Ingeniería

Conscientes del contexto descrito en la introducción y en la anterior sección de trabajos relacionados, en la que se mostró el poco avance del país en términos de la creación de iniciativas a nivel universitario que ataquen la problemática de la brecha de género, la comunidad surgió como una respuesta de un grupo de profesoras del programa de Ingeniería de Sistemas, que propusieron esta acción con el objetivo de fortalecer la participación de mujeres estudiantes en los programas de la Facultad de Ingenierías, y particularmente en el ámbito de las Tecnologías de la Información (TI) [Hernández-Leal et al. 2023b].

3.1. Inicios

La comunidad JUMI, fue fundada en febrero de 2021 en la Universidad de Medellín, ubicada en la ciudad de Medellín, en Colombia. Esta universidad alberga en su facultad de ingenierías ocho programas académicos en disciplinas STEM. En el área de Tecnologías de la Información (TI), se ofrece el programa de pregrado en Ingeniería de Sistemas, en el cual, desde su creación, se ha observado una baja participación de mujeres

estudiantes. Siendo la proporción de mujeres en este programa, actualmente, inferior al 20 % del total de estudiantes, una cifra que refleja una tendencia general en las áreas de formación superior relacionadas con las ciencias de la computación y la ingeniería.

En sus primeros meses de actividad, en 2021, la comunidad se dedicó principalmente al aprendizaje derivado de las experiencias de comunidades y programas similares en otros países. Para ello, se organizaron charlas y paneles con invitadas provenientes de estas iniciativas externas, lo que permitió conocer sus enfoques y estrategias. A partir de estas interacciones, surgió una conexión especial con el programa Meninas Digitais, establecida a través del contacto con algunas de sus profesoras coordinadoras.

Al finalizar el segundo año de actividad, la comunidad logró establecer una estructura organizativa, la cual se describe en la siguiente subsección. Este proceso evidenció la necesidad de concentrar los esfuerzos en varios enfoques estratégicos, con el fin de aprovechar las capacidades y fortalezas diversas de los miembros activos de la comunidad. Es importante señalar que, aunque la participación en la comunidad es inclusiva y abierta a mujeres y hombres, la mayoría de los miembros son mujeres, y todas las personas fundadoras de la comunidad son mujeres.

3.2. Estructura

Este apartado presenta la estructura organizativa de JUMI. A través de la Figura 1, se describen los diferentes comités que conforman esta comunidad, cada uno con un enfoque específico que contribuye al fortalecimiento y crecimiento de sus integrantes. Esta estructura fue concebida en el segundo año de funcionamiento de la comunidad, después de reconocer que, aunque se habían logrado avances con las iniciativas emprendidas, era necesario establecer un orden interno que también fomentara la motivación y atrajera nuevos voluntarios para involucrarse activamente en la comunidad [Hernández-Leal et al. 2023b]. Más recientemente se adhirió a esta estructura el comité de investigación, con el objetivo de promover acciones enmarcadas en proyectos de investigación, formalizar científicamente y hacer difusión de algunas de las propuestas e intervenciones realizadas por la comunidad.

Comité de Relacionamento Interno: Este comité se encarga de fomentar la cohesión y el apoyo mutuo entre las integrantes de la comunidad, organizando actividades y espacios de encuentro al interior de la institución educativa y en particular para las chicas de los diferentes programas de la facultad de Ingenierías.

Comité de Relacionamento con el Medio: Su función es establecer vínculos con otras organizaciones, instituciones y la comunidad en general, promoviendo la visibilidad y el impacto de la comunidad JUMI en el entorno. En particular este comité se ha concentrado también en la formación de los miembros activos de la comunidad y de este comité como mentoras y mentores para actividades llevadas a cabo en instituciones de educación básica, primaria, secundaria y media.

Comité de Comunicaciones: Este grupo se ocupa de la difusión de información relevante, así como de la promoción de las actividades y logros de la comunidad JUMI a través de diferentes canales de comunicación, principalmente en la cuenta de Instagram @jumimedellin y, más recientemente, apoyando la construcción de un sitio web.

Comité de Iniciación e Incorporación: Este comité tiene como objetivo facilitar



Figura 1. Estructura de la comunidad JUMI.

la integración de nuevas integrantes a la comunidad, ofreciendo orientación y recursos para su desarrollo en áreas STEM. Se concentran las actividades de este comité en los momentos que se reciben nuevos estudiantes, inicio de semestre académico y también cuando se realizan ferias o espacios de integración de la facultad, aprovechando para hacer activación de marca.

Comité de Investigación: Este es el más reciente, surge en el tercer año de funcionamiento de la comunidad y en parte asociado a un proyecto de investigación en el que la comunidad participó. Su objetivo es realizar promoción y apoyo a proyectos de investigación realizados por las integrantes, fomentando la colaboración y el intercambio de conocimientos.

3.3. Actividades de Investigación

Como se indicó en la subsección previa dedicada a la estructura de la comunidad, el comité de investigación es el de más reciente creación, surgió asociado a un proyecto de investigación en el que se participó activamente. Su principal objetivo es fomentar y respaldar los proyectos de investigación desarrollados por los miembros de la comunidad, promoviendo la colaboración interdisciplinaria y el intercambio de conocimientos. En la Figura 2 se presenta una descripción de las funciones específicas de este comité.

En este orden de ideas, en esta subsección se desea ahondar con una descripción del proyecto que contribuyó con el origen del comité de investigación, el cual contó con la participación de dos de las profesoras fundadoras como investigadora principal y coinvestigadora, y tres estudiantes activas de la comunidad como auxiliares de investigación. El objetivo central del proyecto fue diseñar una estrategia de participación basada en gamificación y microaprendizaje, con el fin de aumentar la vinculación de mujeres en contextos universitarios dentro de las áreas de ciencia y tecnología.

El proyecto logró generar un impacto significativo mediante la creación de una alianza para realizar procesos de pilotaje de las actividades de la estrategia, extendiendo su aplicación a instituciones externas e involucrando a los miembros de la comunidad en



Figura 2. Objetivos del Comité de Investigación.

el rol de mentores. Durante la implementación, se realizaron ajustes metodológicos, particularmente en lo referente al componente social, que incluyó la ejecución de pruebas piloto e intervenciones en instituciones educativas de nivel básico y medio. Un aspecto relevante de estos ajustes fue la incorporación de la comunidad JUMI, quienes asumieron el rol de mentores, lo que no había sido considerado inicialmente, ya que el proyecto comenzó con un enfoque estrictamente investigativo. Sin embargo, con el tiempo, el proyecto adoptó un enfoque de Apropiación Social del Conocimiento (ASC), integrando de manera activa a la comunidad.

La metodología adoptada (ver Figura 3) combinó enfoques cualitativos y cuantitativos para evaluar el impacto de las estrategias diseñadas en el marco del proyecto. Aunque el alcance fue limitado, especialmente en la fase de evaluación de las estrategias, se obtuvieron resultados parciales que permitieron verificar la efectividad de las actividades y estrategias implementadas, así como realizar un diagnóstico preliminar de la comunidad. Se anticipa que futuros proyectos permitirán abordar estas limitaciones y expandir los resultados obtenidos.



Figura 3. Metodología adoptada en el proyecto.

Desde un enfoque científico, el proyecto contribuyó a la sistematización de estrategias de gamificación y microaprendizaje, respaldadas por métodos de investigación

cualitativos y cuantitativos para evaluar su impacto. En términos tecnológicos, se está desarrollando una plataforma web que facilitará la implementación y escalabilidad de estas estrategias en otros contextos educativos.

Este proyecto, además de ser inspiración para la creación del comité en la comunidad, ha demostrado ser un paso significativo a la motivación de los miembros de la comunidad a seguir realizando actividades de investigación con un enfoque participativo e innovador que combina investigación y aplicación práctica. También se logró incentivar a las estudiantes auxiliares de investigación y miembros de la comunidad a realizar actividades de difusión del conocimiento, como la escritura de artículos científicos [Hernández-Leal et al. 2023b], [Hernández-Leal et al. 2023a] y las ponencias en eventos nacionales e internacionales [Hurtado et al. 2023] [Hernández-Leal et al. 2024].

4. Perspectivas desde la experiencia de egresadas y auxiliares de investigación de la comunidad

La comunidad JUMI ha dejado una huella significativa en la trayectoria profesional de las egresadas que fueron miembros activas. En este momento la comunidad cuenta con cinco miembros que ya son egresadas del programa de Ingeniería de Sistemas, de las cuales tres fueron cofundadoras de la comunidad. Dos de ellas egresaron en el año 2023 y las restantes en el 2024. A la fecha, la totalidad se encuentran vinculadas laboralmente en empresas del sector privado y en cargos asociados al desarrollo de software, ello demuestra que han logrado tener una inserción laboral en el campo de formación prácticamente inmediata a su graduación, incluso algunas iniciaron su vida profesional estando aún en la universidad.

En cuanto a la continuidad en procesos de formación a nivel de posgrados, solo una de ellas se encuentra actualmente activa en un programa de maestría en Ingeniería de Software y ha decidido que su tesis se concentre en la caracterización de brechas en la industria de software, tanto de género como étnicas. A pesar de que, a nivel laboral, ninguna reporta estar ocupando cargos de liderazgo, en términos de pertenecer a alguna otra comunidad o red de mujeres en Ingeniería/Ciencia/Tecnología diferente de JUMI, tres reportan una participación y dicha participación contempla un rol de liderazgo, estas comunidades son: MedellínJS, Women Tech Makers Colombia, Pyladies Medellín y Python Medellín. Lo anterior se contempla como un impacto positivo y un logro para la comunidad JUMI.

Ahora bien, trayendo a colación en detalle las respuestas dadas frente a las percepciones sobre su paso por la comunidad JUMI y los aportes para su vida laboral, nuestras egresadas mencionan aspectos que se han resumido en la Tabla 1 (los nombres de las egresadas han sido omitidos para garantizar su privacidad).

Las egresadas que actualmente hacen parte de otras comunidades reportaron que desempeñan roles de liderazgo, gestionando eventos, convocando speakers y coordinando espacios de aprendizaje. Su influencia se centra en motivar a más mujeres a ingresar al mundo tecnológico y en facilitar la difusión de conocimiento. Desde sus experiencias universitarias, trasladaron prácticas como la mentoría entre pares, la planificación colaborativa y el enfoque en la equidad, lo que fortaleció su capacidad de liderazgo y trabajo en comunidad. Sin embargo, enfrentaron desafíos al aplicar este conocimiento en contextos con menor respaldo institucional y mayor resistencia a la diversidad, lo que las impulsó a

Cuadro 1. Perspectivas de las egresadas miembros de la comunidad JUMI.

Egresada	Opinión/Perspectiva
Egresada 1	Menciona que su paso por JUMI fortaleció su desarrollo profesional, destacando cómo la comunidad le brindó herramientas y espacios de crecimiento que facilitaron su transición al mundo laboral. Para ella, JUMI fue un entorno de aprendizaje donde pudo potenciar habilidades técnicas y blandas fundamentales en su carrera.
Egresada 2	Resalta la importancia de la comunidad en la construcción de un entorno de colaboración y apoyo mutuo. En su testimonio, menciona que JUMI fomentó su sentido de pertenencia en el ámbito de la ingeniería y le permitió compartir conocimientos con otras mujeres, fortaleciendo la sororidad en el sector tecnológico.
Egresada 3	Como cofundadora, describe su experiencia en JUMI como transformadora. Para ella, la comunidad no solo representó un espacio de crecimiento personal y profesional, sino también un proyecto que permitió empoderar a más mujeres en ciencia e ingeniería. Su testimonio refleja el impacto positivo que tuvo JUMI en su vida y en la de muchas otras estudiantes y egresadas.
Egresada 4	Enfatiza la importancia de JUMI en su formación, destacando el aprendizaje adquirido a través de las iniciativas de la comunidad. Para ella, ser parte de este grupo significó la posibilidad de desarrollar liderazgo y participar en proyectos que reforzaron su visión como ingeniera.
Egresada 5	Expresa que su experiencia en JUMI siempre será un factor determinante en su perfil profesional. Según su relato, la comunidad le aportó herramientas valiosas y una red de apoyo que continúa impactando su vida laboral y personal.

fortalecer redes de apoyo y reafirmar su propósito de abrir camino para otras.

Desde la perspectiva de las estudiantes auxiliares de investigación y miembros activas de JUMI, formar parte de esta comunidad ha sido una experiencia enriquecedora que ha permitido ampliar su visión sobre la ingeniería y su impacto en la sociedad. El acceso a encuentros con empresas del sector tecnológico ha facilitado la conexión entre el ámbito académico y el mundo profesional, brindando herramientas para una mejor preparación ante los desafíos de la industria. A través de estos espacios, las estudiantes han podido conocer de cerca las tendencias actuales, establecer redes de contacto y proyectar su desarrollo profesional con mayor claridad.

Asimismo, la participación en proyectos de investigación liderados por profesoras de la comunidad ha representado una oportunidad invaluable para el desarrollo de habilidades investigativas y analíticas. En particular, la investigación sobre la brecha de género en STEM ha sido un eje central, permitiendo a las estudiantes profundizar en los factores que perpetúan estas desigualdades y en las estrategias que pueden contribuir a su reducción. Este trabajo no solo ha fortalecido su formación académica, sino que también ha reforzado su compromiso con la equidad de género en la ciencia y la ingeniería.

5. Conclusiones

A partir de la revisión realizada y reportada en el apartado de motivación, se evidencia que en Colombia las iniciativas universitarias organizadas y estructuradas con el objetivo de reducir la brecha de género en STEM son aún incipientes o no han sido am-

pliamente documentadas en la literatura científica. En contraste, países como Brasil han logrado avances significativos en este ámbito, contando con programas nacionales que agrupan y fomentan la cooperación entre proyectos universitarios y entidades gubernamentales, lo que permite un impacto más estructurado y sostenible. De hecho, JUMI tuvo como referente internacional al programa Meninas Digitais y espera que a mediano plazo pueda convertirse en una comunidad que ofrezca enfoques innovadores para otras en Colombia.

En relación con la experiencia de JUMI, se concluye que esta comunidad ha logrado consolidarse a lo largo de cuatro años, evidenciando un crecimiento sostenido no solo en la cantidad de participantes, sino también en la solidez de su estructura organizativa y en la complejidad de los retos asumidos por sus miembros. Este desarrollo progresivo ha permitido a la comunidad ampliar sus áreas de impacto, diversificar sus actividades y establecer estrategias de sostenibilidad a largo plazo.

Finalmente, las percepciones recogidas de las egresadas y estudiantes auxiliares de investigación reflejan el impacto positivo que JUMI ha tenido en su formación profesional y académica. Todas las participantes destacan que la comunidad ha sido un espacio enriquecedor que ha facilitado su desarrollo personal, su vinculación con el sector profesional y el fortalecimiento de competencias transversales clave, tales como el liderazgo, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Estos testimonios refuerzan la relevancia de iniciativas como JUMI en la transformación del panorama de género en STEM y en la promoción de un entorno más equitativo e inclusivo.

En futuras investigaciones, se prevé continuar con la evaluación y consolidación del enfoque participativo y de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) desarrollado en el proyecto de investigación mencionado. Incluyendo un análisis más profundo de nuevas dimensiones del impacto generado tanto en la comunidad como en el entorno social, permitiendo identificar oportunidades de mejora y expansión del modelo implementado.

Adicionalmente, se plantea el diseño y validación de un instrumento de recolección de datos, ya sea en formato de entrevista o encuesta estructurada, que permita obtener información sobre las percepciones y experiencias de las y los estudiantes que culminan su formación profesional tras haber participado en JUMI. Este instrumento también incluirá a los miembros activos de la comunidad que conforman los distintos comités, con el propósito de comprender su evolución y los factores que han influenciado su permanencia y desarrollo dentro de la comunidad.

Por último, se espera realizar un ejercicio detallado de revisión narrativa que incorpore fuentes de datos adicionales, incluyendo bibliografía gris y documentos institucionales. Buscando con este análisis identificar otras iniciativas universitarias enfocadas en la reducción de la brecha de género en STEM, establecer alianzas, extraer mejores prácticas y fortalecer el impacto de la comunidad JUMI a nivel nacional e internacional.

Referencias

Becerra Arias, L. A. (2015). Diferencias en las habilidades emprendedoras desde la categoría género en los y las estudiantes de la facultad de ingeniería de la universidad cooperativa de colombia. *Ingeniería Solidaria*, 11(18).

- Camacho, A., García Peñalvo, F., García Holgado, A., García, L., and Peñabaena, R. (2021). CONSTRUYENDO EL FUTURO DE LATINOAMÉRICA: MUJERES EN STEM. In *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI).
- Casallas, R., Rodríguez, D. H., Hernández, J. T., and Ortega, M. F. (2012). Understanding the women participation decline in systems & computing engineering: Case study at the university of los andes, colombia. In *2012 XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI)*, pages 1–6. IEEE.
- Dulce-Salcedo, O. V., Maldonado, D., and Sánchez, F. (2022). Is the proportion of female stem teachers in secondary education related to women's enrollment in tertiary education stem programs? *International journal of educational development*, 91:102591.
- García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., and García-Peñalvo, F. J. (2019). La brecha de género en el sector STEM en América Latina: una propuesta europea. In *V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019)*, pages 704–709. Universidad de Zaragoza.
- García-Holgado, A., Díaz, A. C., and García-Peñalvo, F. J. (2019). Engaging women into stem in latin america: W-stem project. In *Proceedings of the seventh international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturalism*, pages 232–239.
- García-Holgado, A., Verdugo-Castro, S., Caicedo, V. V. O., and Ortiz, S. H. C. (2023). International mobility for enhancing leadership in women engineering students: a case study connecting colombia and spain. In *LAWCC@ CLEI*, pages 102–114.
- Guzmán-Pardo, M. A. and Herrera-Quintero, L. K. (2023). Women at the faculty of engineering of universidad nacional de colombia, bogotá campus: History, present, and future. *Ingeniería e Investigación*, 43(2):1.
- Hamid-Betancur, N. E. and Torres-Madronero, M. C. (2021). The gender gap in engineering programs in colombia. *Ingeniería e Investigación*, 41(2).
- Hernández-Leal, E., Gasca-Hurtado, G., and Higueta-Agudelo, D. (2023a). Characterization of the female student population in engineering programs in colombia: registration, admission, enrollment, and graduation [caracterización de la población de estudiantes mujeres en los programas de ingeniería en colombia: inscripción, admisión, matrícula y graduación].
- Hernández-Leal, E., Gasca-Hurtado, G., and Higueta-Agudelo, D. (2024). Análisis de factores que influyen en la selección de carreras de ingeniería: Ingeniería de sistemas].
- Hernández-Leal, E., Gasca-Hurtado, G. P., and Gómez-Álvarez, M. C. (2023b). Experience in the creation of the jumi community: Achievement after two years. In *XV Congress of Latin American Women in Computing (LAWCC)*, IEEE, pages 56–66.
- Herrera, L. K., Botero-Fernández, V., and Guzmán, M. A. (2021). Think tank for the strengthening of leadership and empowerment of colombian women in stem; [centro de pensamiento para el fortalecimiento del liderazgo y empoderamiento de la mujer colombiana en stem]. volume 2021-July. Cited by: 1.

- Hurtado, G. P. G., Tamayo, L. M. R., Álvarez, M. C. G., Puente, S. M., and Leal, E. J. H. (2023). Estrategia de gamificación para la formación de estudiantes de ingeniería: caso de estudio con lean manufacturing. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.
- Montoya-Noguera, S., González-Palacio, L., Monsalve, E. S., and Toro-Bermúdez, M. (2023). First steps towards gender equity in engineering at universidad eafit in colombia. In *LAWCC@ CLEI*, pages 57–78.
- Mozahem, N. A., Ghanem, C. M., Hamieh, F. K., and Shoujaa, R. E. (2019). Women in engineering: A qualitative investigation of the contextual support and barriers to their career choice. *Women's Studies International Forum*, 74:127–136.
- Oliveros-Ruiz, M. A. (2019). Steam as a tool to encourage engineering studies. *Revista científica*, (35):158–166.
- Preciado Cortes, F., Kral, K. K., and Alvarez Ramon, M. G. (2015). "sailing between two seas": Women in the context of the engineering culture. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACION*, 68:39–58.
- Sevilla B., M. P. (2021). La educación técnico-profesional y su potencial para mejorar la trayectoria educativa y laboral de las mujeres en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: una revisión regional. Technical report, CEPAL, AMERICA LATINA Y EL CARIBE.
- Sánchez-Sáenz, C. M., Méndez Acuña, A. I., Herrera Quintero, L. K., and Guzmán Pardo, M. A. (2022). The need for gender equality in colombian engineering; [la necesidad de la igualdad de género en la ingeniería colombiana]. volume 2022-July. Cited by: 0.
- UNESCO (2019). *Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. UNESCO.
- Villa, M. G.-R., Ospina-Giraldo, M. N., Zapata, J. A. S., Vasco-Ospina, A. M., and Giraldo-Jiménez, E. A. (2023). Proyecto vale: Una estrategia de implementación de la etnoastronomía en la escuela y la equidad de género. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E59):261–271.