Memorias del Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería

Silvana Montoya-Noguera, Silvia García de Cajén y Sonia H. Contreras-Ortiz

(Editoras)

confedi ACOFI LACCEI CÁTEDRA ABIERTA LATINOAMERICANA MATILDA Y LAS MUJERES EN INGENIERÍA

Memorias del Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería

Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería - Comité de Investigación
Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina – CONFEDI (www.confedi.org.ar)
Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI I (www.acofi.edu.co)
Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions – LACCEI (www.laccei.org)

Compiladoras - Editoras:
Silvana Montoya-Noguera (Universidad EAFIT - Colombia),
Silvia García de Cajén (Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires - Argentina)
Sonia H. Contreras-Ortiz (Universidad Tecnológica de Bolívar - Colombia)

Diseño de Tapa y Estilo:
Silvana Montoya-Noguera (Universidad EAFIT - Colombia)

Primera edición: Agosto 2023

Forma de citar: **Montoya-Noguera, S., García de Cajén, S., Contreras-Ortiz, S. (2023). Memorias del Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería. Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería. CONFEDI-ACOFI-LACCEI. Colombia**

Libro digital, PDF
Archivo Digital: descarga y online
www.siilmi-catedramatilda.com

Las expresiones vertidas en este libro son exclusiva responsabilidad de los autores y no representan la opinión de CONFEDI, ACOFI ni de LACCEI. Las cifras y datos publicados en este libro son exclusiva responsabilidad de los autores.

PRÓLOGO

Es con gran satisfacción que presentamos este libro que recopila los resultados y las reflexiones surgidas del **Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano sobre Mujeres en Ingeniería (I SIILMI)** organizado por el comité de investigación de la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería (CAL-Matilda). Este evento tuvo lugar del **18 al 21 de octubre de 2022** y reunió a facultades e instituciones vinculadas a la educación y ejercicio profesional de la ingeniería en un espacio virtual para discutir y compartir investigaciones e iniciativas en torno a las mujeres en ingeniería.

El I SIILMI reunió a más de 200 personas de diversas disciplinas, en su mayoría de ingeniería, provenientes de Latinoamérica y otros países. El simposio contó con una serie de actividades sincrónicas, como conferencias magistrales, paneles de investigación y debates centrados en los ejes temáticos del evento. Además, se presentaron 30 trabajos escritos por 82 autores de 44 instituciones, abordando avances de investigación y estrategias innovadoras para cerrar la brecha de género en los ámbitos académico y profesional de la ingeniería.

Este libro recopila y articula los fundamentos teóricos y las iniciativas operativas presentadas en el simposio. Ofrece una visión integral y reflexiva sobre la inserción y participación de las mujeres en la ingeniería, contribuyendo a la discusión y generación de conocimiento en este campo. Además, visibiliza los proyectos e informes de avance de tesis de maestría y doctorado realizados en facultades de ingeniería de Latinoamérica, que se enmarcan en el contexto de CAL-Matilda.

La edición se presenta en formato PDF, de libre disponibilidad, y los trabajos presentan las investigaciones e innovaciones de los autores con la revisión de los pares que conformaron el Comité Científico. Estas memorias son el fruto del trabajo en equipo de integrantes del comité de investigación de la CAL-Matilda quienes colaboraron en la compilación de los trabajos, la edición y el diseño de este material. Se resalta una vez más el espíritu colaborativo con el que se desarrolló toda la organización de este evento.

Esperamos que este libro sea una herramienta valiosa para las instituciones de ingeniería comprometidas con la educación de calidad y la igualdad de género. Confiamos en que los resultados y las reflexiones aquí presentadas inspiren nuevas iniciativas y promuevan un cambio positivo hacia una ingeniería más inclusiva y equitativa.

¡Les invitamos a sumergirse en las páginas de este libro y explorar el conocimiento y las experiencias compartidas en el I SIILMI!

Silvana Montoya-Noguera, Silvia García de Cajén y Sonia H. Contreras-Ortiz
Coordinadoras Comité de Investigación
CAL-Matilda

Introducción

Con la participación de Facultades e instituciones vinculadas a la educación y ejercicio profesional de la Ingeniería, se llevó adelante el **Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano sobre Mujeres en Ingeniería (I SIILMI)**. Se desarrolló de forma virtual con actividades asincrónicas y sincrónicas del 18 al 21 de octubre de 2022.

El evento fue organizado por el comité de investigación de la Cátedra Abierta Latinoamericana "Matilda y las Mujeres en Ingeniería" (CAL-Matilda). La CAL-Matilda es una iniciativa que surgió en 2020 con el objetivo de impulsar en espacios académicos el debate y la realización de actividades que promuevan la igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en el ámbito educativo y profesional, y para el fomento de las vocaciones por la ingeniería en niñas y jóvenes en América Latina y el Caribe. La CAL-Matilda tiene tres miembros directivos fundadores: el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (**CONFEDI**), la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (**ACOFI**), y el Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions (**LACCEI**). Para el 2023, cuenta con 75 miembros institucionales, más de 150 miembros individuales y 10 miembros acompañantes. La cátedra se divide en 6 comités: educación, ejercicio profesional, comunicación, mentoreo, vocaciones e investigación. El comité de investigación se ocupa de investigar con rigor científico temáticas pertinentes a la CAL-Matilda que permitan la visibilización y la apropiación social del conocimiento. El I SIILMI es el primer simposio en la región exclusivamente dedicado a presentar trabajos de investigación e innovación en la temática de mujeres en ingeniería.

En el simposio participaron mas de 200 personas de diferentes disciplinas, principalmente de la ingeniería, que se desarrollan en ámbitos educativos y profesionales de toda Latinoamérica y otros países. Es de resaltar que el 70 % de los y las asistentes al Simposio no pertenecían a la CAL-Matilda. Como parte de las actividades sincrónicas, se presentaron cinco conferencias magistrales que abordaron los cambios históricos que en la actualidad encuentran a la comunidad reflexionando sobre el tema, el trabajo en el aula, inteligencia artificial y formación en STEM, y los estudios feministas de la participación de la mujer en el ámbito STEM, como ejes para la formación en ingeniería. Asimismo, se presentaron los paneles de investigación y de comités de la CAL-MATILDA (de vocaciones, educación, mentoreo, ejercicio profesional, investigación y comunicación), y tres debates centrados en los tres ejes del simposio: fomento de las vocaciones por la ingeniería en niñas y jóvenes; y la igualdad de derechos, oportunidades y espacios de las mujeres en el ámbito académico y profesional de la ingeniería en el contexto regional.

En total son 30 trabajos escritos por 82 autores de 44 instituciones. Los trabajos presentan avances de investigación y estrategias innovadoras para la disminución de la brecha de género en los ámbitos académico y profesional de la Ingeniería, atendiendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU de Calidad de Educación (ODS4) e Igualdad de Género (ODS5). El libro articula sustentos teóricos con la fase operativa de interesantes iniciativas, y aporta a la reflexión sobre la inserción y participación de las Mujeres en Ingeniería. Asimismo, visibiliza los proyectos e informes de avance de tesis de maestría y doctorado realizadas en Facultades de Ingeniería de Latinoamérica, cuyo nicho de investigación está centrado en el contexto de CAL-Matilda. Reúne conocimiento sumamente relevante para las instituciones de Ingeniería que se sienten convocadas por una educación de calidad y con igualdad de género.

Equipo responsable del I SIILMI

Coordinadoras

Nombre	Institución	País
Dra. Ing. Silvia García de Cajén	Universidad Nacional del Centro de la Pcia. Bs.As.	Argentina
Dra. Ing. Silvana Montoya Noguera	Universidad EAFIT	Colombia
Dra. Ing. Sonia Contreras Ortiz	Universidad Tecnológica de Bolívar	Colombia

Comité Organizador

Nombre	Institución	País
Ing. Milagros Tevez	Universidad Nacional de Lomas de Zamora	Argentina
Mg. Ing. Guadalupe Pascal	Universidad Nacional de Lomas de Zamora	Argentina
Esp. Ing. Isolda Mercedes Erck	Universidad Nacional de Misiones	Argentina
Dra. Rosa Rita Maenza	U. Tecn. Nac. Reg. Rosario - U. del Centro Educ. Lat.	Argentina
Mg. Ing. María Angélica García Medina	Corporación Universitaria del Caribe CECAR	Colombia
Mg. Ing. Sandra Milena Merchán Rubiano	Universidad El Bosque	Colombia

Comité Científico

Nombre	Institución	País
Mg. Ing. Corina Feltan	Universidad Nacional de Misiones	Argentina
Mg. Ing. Guadalupe Pascal	Universidad Nacional de Lomas de Zamora	Argentina
Esp. Ing. Isolda Mercedes Erck	Universidad Nacional de Misiones	Argentina
Esp. Ing. Karen Beatriz Villalba	Universidad Tecnológica Nacional. Regional Delta	Argentina
C.C. Liliana Rathmann	Universidad Atlántida Argentina	Argentina
Mg. Ing. María Haydeé Peralta	Universidad Nacional del Centro de la Pcia. Bs.As.	Argentina
Esp. Ing. Roberto Giordano Lerena	Universidad FASTA	Argentina
Dra. Rosa Rita Maenza	Universidad del Centro Educativo Latinoamericano	Argentina
Dra. Ing. Silvia García de Cajén	Universidad Nacional del Centro de la Pcia. Bs.As.	Argentina
Ing. Susana Gloria Vargas Mendieta	Universidad Católica Boliviana San Pablo	Bolivia
Mg. Ing. Vidfa Carolina Garvizu Auza	Universidad Católica Boliviana San Pablo	Bolivia
Dra. Ing. Gloria Milena Henríquez Díaz	Universidad de Chile	Chile
Dra. Ing. Adriana Cecilia Páez Pino	Universidad Sergio Arboleda	Colombia
Mg. Ing. Graciela Forero de López	Universidad Simón Bolívar	Colombia
Juan Sebastián Sánchez-Gómez	Universidad Sergio Arboleda	Colombia
Dra. Ing. Liliana González-Palacio	Universidad EAFIT	Colombia
Mg. Ing. María Angélica García Medina	Corporación Universitaria del Caribe CECAR	Colombia
Dra. Ing. Melisa Barrera Durango	Universidad de Antioquia	Colombia
Mg. Ing. Sandra Milena Merchán Rubiano	Universidad de La Salle	Colombia
Mg. Ing Sandra Patricia Castillo	Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	Colombia
Dra. Ing. Silvana Montoya Noguera	Universidad EAFIT	Colombia
Dra. Ing. Sonia Helena Contrera Ortíz	Universidad Tecnológica de Bolívar	Colombia
Mg. Vilma Viviana Ojeda Caicedo	Universidad Tecnológica de Bolívar	Colombia
Mg. Ing. Yisselle Indira Acuña Hereira	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Dra. Ing. Caterin Salas Redondo	Empresa Sweep (Francia)	Colombia
Dra. Ing. María Ileana Ruiz-Cantisani	Instituto Tecnológico de Monterrey	México
Dra. Ing. Marquidia Pacheco Pacheco	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	México
Dra. Ing. Vianney Lara Prieto	Instituto Tecnológico de Monterrey	México

Auspician

UNIVERSIDAD EAFIT

Universidad Tecnológica de Bolívar
CARTAGENA DE INDIAS

FACULTAD DE INGENIERÍA
UNICEN • OLAVARRÍA

Facultad de Ingeniería
OBERA

FICH
UNL • FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA

Uniautónoma
DEL CAUCA

FICA
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de San Luis

UCEL
UNIVERSIDAD DEL CENTRO EDUCATIVO LATINOAMERICANO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

CECAR
Corporación Universitaria del Caribe

Tecnológico de Monterrey

UNIVERSIDAD FASTA
FACULTAD DE INGENIERÍA

UNSE
Universidad Nacional de Santiago del Estero

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Ingeniería

UTN·La Plata

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

FRD.UTN

Conferencias Magistrales

En esta sección, presentamos las cinco destacadas conferencias magistrales que se llevaron a cabo durante el **I SIILMI**. Estas conferencias contaron con expertos líderes en sus respectivos campos, quienes compartieron investigaciones y experiencias innovadoras sobre diversos temas relevantes para nuestro encuentro. Las conferencias magistrales brindaron a los participantes la oportunidad de explorar ideas innovadoras, descubrir nuevas tendencias y profundizar en áreas clave de interés. A continuación, presentamos un resumen de cada conferencia junto con el enlace a la charla disponible en YouTube para aquellos que deseen revivir y compartir estos valiosos aprendizajes.

- ## IGUALDAD DE GÉNERO EN STEM Y EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

  por **Alessandro Bello**, consultor de Technopolis Group.

  En esta conferencia participativa, Alessandro Bello empieza indagando y compartiendo cifras que evidencian la brecha de género en STEM, la brecha horizontal remarcada en Ingeniería y la brecha vertical a medida que avanzamos en esta carrera de investigadoras. El panorama inicial es desolador, prueba de ello, el tweet de la Unesco sobre cómo en los últimos dos años, el tiempo que tardaría cerrar la brecha global de género no ha disminuido sino aumentado. Ahora necesitamos más de 135 años, 36 años más de los que esperábamos en el 2020. Bello resalta la importancia de las acciones positivas. "NO es eficiente dejar que el tiempo solucione el problema, requerimos de soluciones activas."

  Bello nos presenta evidencias de cómo la Inteligencia Artificial hereda los estereotipos de género ya que depende de la información disponible y de las personas que trabajan en este tema (casi el 80 % son hombres). La IA cada vez será más presente en todos los aspectos de nuestra vida, pero está contribuyendo a aumentar la brecha de género. Bello resalta la importancia del enfoque sistémico para cerrar la brecha. Trabajar en distintos niveles (con los gobiernos, las universidades, la educación primaria, la familia, y la cultura). Trabajar con mujeres, y también con hombres, porque la igualdad de género no es sólo para las mujeres es para el beneficio de la sociedad, el crecimiento económico y el desarrollo a nivel mundial.

  Ver conferencia en YouTube: `https://youtu.be/8wuvLxteVCE`

- ## MUJERES EN INGENIERÍA: ÉPOCA DE CAMBIOS

  por **María Haydée Peralta**

  La decana de la Facultad de Ingeniería de UNICEN, María Peralta, nos invita a reflexionar sobre la noción de "Época de cambios", ¿desde cuándo es esta época de cambios? Por un lado, el pasado reciente de cómo estamos incorporando la perspectiva de género en nuestras instituciones. Por ejemplo, en Argentina como respuesta a las políticas públicas. Pero ¿cómo llegamos hasta aquí? El objetivo de la charla se centra en revisar la historia para reflexionar e impulsar la acción como motor de cambio, que permita construir puentes entre las políticas institucionales y las políticas públicas.

  Luego de presentar estadísticas de Argentina y la Facultad que lidera, Peralta nos presenta sus estrategias innovadoras de capacitación y formación en perspectiva de género. Por ejemplo, la consolidación de espacios tipo red, como Matilda, al interior de cada institución.

  Ver conferencia en YouTube: `https://youtu.be/5OaVxgS8OvY`

CAMBIANDO REALIDADES DESDE EL AULA: INTEGRACIÓN DE LA VISIÓN DE GÉNERO EN LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS EN INGENIERÍA

por **Silvia García de Cajén** y **Mercedes Erck**

La conferencia magistral presentada por las destacadas profesoras e investigadoras Silvia García de Cajén y Mercedes Erck, resalta un enfoque crucial para transformar la educación en ingeniería. Reconociendo la importancia de pasar de la teoría a la acción, ambas expertas abordan la necesidad de integrar la perspectiva de género en el proceso de formación por competencias en el entorno académico.

La conferencia destaca la relevancia de aprovechar las oportunidades dentro del aula de ingeniería para promover la igualdad de género y la equidad en una disciplina históricamente dominada por hombres. García de Cajén y Erck proponen un conjunto de buenas prácticas y enfoques concretos para alcanzar este objetivo, haciendo hincapié en el desarrollo de competencias sociales, políticas y actitudinales en los estudiantes. Estas competencias van más allá de la destreza técnica, abarcando la capacidad de comprender y abordar cuestiones de género en su futura práctica profesional.

El mensaje central de la conferencia es claro: como gestores y docentes universitarios, es fundamental asumir la responsabilidad de formar profesionales competentes que no solo sean hábiles en sus campos técnicos, sino que también estén comprometidos en la construcción de una sociedad más justa y equitativa. La integración de la visión de género en la formación por competencias no solo enriquece la educación en ingeniería, sino que también contribuye a romper barreras y estereotipos de género en la profesión, allanando el camino hacia un futuro más inclusivo y diverso. El legado de esta conferencia reside en su llamado a la acción, instando a la comunidad académica a liderar el cambio desde las aulas y marcar una diferencia significativa en la educación y la industria de la ingeniería.

Ver conferencia en YouTube: `https://youtu.be/NtZEbA6L1v8`

¿POR QUÉ HAY MENOS MUJERES EN LOS ESTUDIOS STEM? LA INFLUENCIA DE LAS MOTIVACIONES Y LOS REFERENTES

por **Sonia Berdugo**

La presentación de la Doctora Sonia Berdugo brinda una perspicaz visión a través de los resultados de una exhaustiva investigación que aborda la pregunta de "¿Por qué hay menos mujeres en los estudios STEM?"desde la perspectiva de las motivaciones y los referentes. Su enfoque combina métodos cuantitativos y cualitativos, y su análisis se basa en una muestra significativa de más de mil personas universitarias de la Universidad de Salamanca.

En el transcurso de su exposición, se revelan hallazgos sorprendentes que arrojan luz sobre cómo las motivaciones y los referentes influyen en la formación de estereotipos de género en el ámbito educativo. En este contexto, la investigación resalta la crucial importancia de enfocarse en los intereses vocacionales y los objetivos personales como medios efectivos para mitigar los estereotipos de género. Al hacerlo, se abre la puerta hacia una educación y una sociedad más inclusivas y equitativas.

No obstante, la presentación de la Doctora Berdugo también aborda el impacto potencialmente negativo de otros factores motivacionales, como las influencias familiares y las consideraciones económicas o sociales, que podrían inadvertidamente reforzar patrones de pensamiento estereotipado. Es este aspecto el que resalta la importancia de abordar no solo las motivaciones superficiales, sino también las percepciones más profundas que subyacen en la elección de carreras y en la construcción de roles de género.

En sus palabras finales, la Doctora Berdugo incita a una transformación en la forma en que las mujeres se relacionan con los campos STEM, enfatizando la importancia de estudiar no solo por objetivos económicos, sino con el propósito de encontrar realización personal y contribuir a la sociedad en un sentido más amplio. En resumen, su presentación desafía los paradigmas convencionales y plantea una base sólida para un enfoque más enriquecedor y diverso en la educación y las oportunidades profesionales para mujeres en campos científicos y tecnológicos.

Ver conferencia en YouTube: `https://youtu.be/VP0e4zhXAFo`

- ## LOS ESTUDIOS FEMINISTAS Y DE GÉNERO COMO EJES TRANSVERSALES PARA LA FORMACIÓN EN INGENIERÍAS: BARRERAS Y OPORTUNIDADES

por **Verónica Botero**

La conferencia presentada por Verónica Botero, Decana de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Medellín, es una exploración profunda y provocadora sobre la necesidad de incorporar la perspectiva de género en los currículos académicos de ingeniería.

La presentación de Botero va más allá de una simple sugerencia, adentrándose en estrategias de reflexión que pueden transformar no solo los contenidos explícitos de los programas de estudio, sino también los aspectos más sutiles y arraigados de la educación. A través de ejemplos claros y el análisis crítico, Botero plantea cómo desde una edad temprana, las divisiones de género son perpetuadas en la educación, afectando la forma en que se desarrollan los roles y las aspiraciones de hombres y mujeres en la sociedad. Por ejemplo, a las niñas les fomentamos la esfera afectiva y las orientamos hacia la familia y la dependencia, mientras que a los niños les fomentamos la producción y les potenciamos la independencia.

El discurso de Botero destaca cómo esta división de roles continúa en la educación superior en las facultades de ingeniería. Ella señala cómo ciertas actitudes y prácticas, aparentemente sutiles, reafirman estereotipos y diferencias de género, limitando las oportunidades y la igualdad. Por ejemplo, premiamos la virilidad de los hombres que sean ellos los que usen las herramientas en el laboratorio, mientras que con ellas somos condescendientes, y les pedimos que tomen nota porque “ellas tienen la letra bonita”. A través de un enfoque introspectivo, la presentación invita tanto a docentes como a estudiantes a cuestionar y reformular sus enfoques educativos, utilizando lentes de género violeta para desentrañar y desafiar los sesgos de género inherentes en los sistemas de enseñanza.

La conferencia de Verónica Botero no solo subraya la importancia de reconocer y abordar las barreras de género en la educación en ingeniería, sino que también proporciona una serie de cuestionamientos que sirven como guía para que cada individuo involucrado en la enseñanza revise sus propios métodos y contenidos. En resumen, esta presentación destaca la necesidad de una educación en ingeniería más equitativa e inclusiva, haciendo un llamado a la reflexión y la acción con el propósito de derribar los obstáculos y crear oportunidades para todos.

Ver conferencia en YouTube: `https://youtu.be/QR_r7gJOAWo`

Índice

1 Estudios del Comité de Investigación CAL-Matilda

Panorama de las investigaciones en la Cátedra Matilda 2021-2022
Silvia García de Cajén, Silvana Montoya-Noguera y Sonia H. Contreras-Ortiz 15

Modelo Rizomático de la Fase Operativa de Planes Estratégicos
Silvia García de Cajén 23

Análisis de Sentimientos en ensayos en primera persona: El caso de los Libros "Matilda"
Guadalupe Pascal, Milagros Tevez Sauco, Lucía Palavecino y Soledad Bernachea 29

La Cátedra Matilda y las Mujeres en la Ingeniería
Sandra Milena Merchan Rubiano 32

2 Vocaciones - Investigación

Estrategias para incrementar las vocaciones de mujeres en áreas STEM
Vianney Lara-Prieto, M. Ileana Ruiz-Cantisani, Laura E. Romero-Robles, Esmeralda Uribe-Lam, Rebeca M. Garcia-Garcia y Cecilia D. Treviño-Quintanilla 37

¿Cómo son los maestros que motivan la vocación por las carreras STEM?
Herica Montoya 44

Una mirada del Éxito en las Vocaciones Científicas
Jorge Andrick Parra Valencia y Martha Lizette Massey Galvis 49

3 Vocaciones - Innovación

Una iniciativa participativa y dinámica liderada por mujeres estudiantes de ingeniería
Jairo Hurtado, Maria Alejandra Acosta, Natalia Barrera, Eduardo Andrés Gerlein y Juliana Toro 55

Visibilización de la labor femenina en Ciencia, Tecnología e Ingeniería a través de una página web
Maria Silvina Moyano,Paula Carina Marañon, Santiago Ariel Guercio, María Gema Pont Romero, Guadalupe María Badino y María Carolina Bacha 62

WIE uniquindio – un camino al empoderamiento de las mujeres en ingeniería
Natalia Andrea Arango Devia, Marisol Gómez Cano y Maria Paz Gallo Walteros 68

Las mujeres y los desafíos en las áreas STEM
Gina Alejandra Santana Medina y Wilson Díaz Gamba 72

Voces de mujeres en ingeniería
Corina Maria Feltan 75

Desafío STEM: Prototipado de videojuegos basados en burrpuzzles
Vania Yael Ortiz Diaz y José Gregorio Solorzano Movilla 80

4 Académico - Investigación

Admisión, permanencia y graduación de las mujeres en Programas de ingeniería en Cartagena
Martha Sofia Carrillo Landazabal, Olga Esther Haydar Martinez, Luz Elena Vargas Ortiz y Yaniris Yaneth Mendoza Alvarez 85

Estudiantes femeninas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy
Claudia Valdiviezo 92

Estudiar y trabajar como ingenieras: el caso de las graduadas de la UTN-FRA
Ivana Iavorski Losada y Lucila Somma 98

Las estudiantes del Instituto de Ingeniería y Agronomía de la UNAJ Argentina
Maria Elena Mingo Acuña Anzorena y Johanna Maldovan Bonelli 103

Historia Pública, Ingeniería y Género. Trabajo interdisciplinario con relatos protagonistas
Adriana Vanina Jofré, Luciana María Tejada y María Luz Amado 109

Tolerancia cero frente a la violencia de género
Patricio Monzón Battilana, Agustín Carlevaro, Paola Schlesinger, María Pisarello y María Godoy Guglielmone 115

5 Académico - Innovación

El espacio de las mujeres en el ámbito académico de la Ingeniería
Antonela Donofrio, Maria Paula Vega y Margarita Eyras 121

Acciones de la OWSD México para contribuir a la reducción de la brecha de género
Patricia Caratozzolo, Alma Hernández-Mondragón, Vianney Lara-Prieto, Rebeca García-García, R. Alejandra Chávez-Santoscoy, Maribel García Barrientos, Cristina Pérez-Trejo y Linda R. Lara-Jacobo 125

Las jornadas de innovación e invención: espacios que propician el aprendizaje significativo
Gloria Arce y Luz Guevara 130

Experiencia de Mentorías con Perspectiva de Género en la UTB
Sonia H Contreras-Ortiz y Vilma V. Ojeda-Caicedo 137

La ingeniería necesita más talento de mujer
Gabriela Mariño y Liliana Raquel Cuenca Pletsch 141

Política Institucional en perspectiva de género en la UTN La Plata
Jorgelina Lucia Cariello, María Paz Bidauri y Juan Cruz Margueliche 147

Trayectorias académicas de las mujeres becarias de Ingeniería en UNAHUR
Jesica Carro 151

6 Ejercicio Profesional

La mujer en puestos gerenciales
Carla Daniela Carrillo, Maria Eugenia González,
Nancy Alejandra Carrizo y Oriana Silvina Suarez 155

Análisis del posicionamiento de género en el desempeño de la mujer ingeniera en el mantenimiento
María Gabriela Mago Ramos 162

El rezago significativo de Colombia en el ODS 5 entre 2015 y 2021
Juan Sebastián Sánchez-Gómez 168

Equidad de género en puestos de poder y aprendizaje de las matemáticas
Nora Gavira Durón 172

Estudios del Comité de Investigación CAL-Matilda

Panorama de las investigaciones en la Cátedra Matilda 2021-2022
Silvia García de Cajén, Silvana Montoya-Noguera y Sonia H. Contreras-Ortiz 15

Modelo Rizomático de la Fase Operativa de Planes Estratégicos
Silvia García de Cajén 23

Análisis de Sentimientos en ensayos en primera persona:
El caso de los Libros “Matilda”
Guadalupe Pascal, Milagros Tevez Sauco, Lucía Palavecino y Soledad Bernachea . . 29

La Cátedra Matilda y las Mujeres en la Ingeniería
Sandra Milena Merchan Rubiano 32

Panorama de las investigaciones en la Cátedra Matilda 2021-2022

Silvia García De Cajén
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Olavarria, Argentina
garciadecajen@gmail.com

Silvana Montoya-Noguera
Escuela de Ciencias Aplicadas e Ingeniería
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia
smontoyan@eafit.edu.co

Sonia H. Contreras-Ortiz
Facultad de Ingeniería
Universidad Tecnológica de Bolívar
Cartagena de Indias, Colombia
scontreras@utb.edu.co

Resumen— La Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería (CAL) crea, en 2021, el comité de investigación (CI) que al preguntarse qué investigaciones de la temática Mujeres en Ingeniería hay en Latinoamérica, detecta la ausencia de información organizada. Esta problemática tiene antecedentes en estudios europeos de Género+STEM, que la abordan mapeando la situación. Consecuentemente el comité elabora y aplica un planteamiento metodológico para mapear las investigaciones de autoría de miembros de la Cátedra y utiliza la estrategia de diseñar escenarios que provoquen la generación y visibilización de investigaciones en curso e iniciativas de investigación, en un contexto ampliado con alcance al ámbito de la Ingeniería en la Latinoamérica y el Caribe. El presente trabajo tiene el propósito de poner en evidencia el impacto de la participación de la CAL en la transformación del panorama latinoamericano de proyectos de investigaciones, realizadas o en curso, e iniciativas de investigación, en la temática Mujeres en Ingeniería. La información se analiza a la luz de los 4 Ejes de la CAL (Mujeres en ámbito académico, Mujeres en ámbito profesional, vocaciones en Niñas y vocaciones en Jóvenes), identificando las líneas de investigación y el origen institucional de los estudios. Los resultados ponen de manifiesto la transformación del panorama de investigaciones en la temática, tanto en cantidad, como en multiplicidad de líneas de estudio y distribución territorial. El conocimiento generado aporta a los propósitos de la CAL y de sus comités, con alcance e impacto en la investigación latinoamericana acerca de Mujeres en Ingeniería.

Abstract— The Matilda and Women in Engineering Latin American Open Chair (CAL) creates, in 2021, the research committee that, detects the absence of organized information of research on Women in Engineering in the region. In Europe, Gender+STEM studies address it by mapping the components. Consequently, the committee develops and applies a methodological approach to map the research authored by members of the Chair and uses the strategy of designing scenarios that cause the generation and visibility of ongoing research and research initiatives, in an expanded context with scope to the field Engineering in Latin America and the Caribbean. The present work has the purpose of highlighting the impact of this committee on the research landscape on Women in Engineering in the region. The information is analyzed considering the 4 Axes of the Chair (Women in the academic field, Women in the professional field, vocations in Girls and vocations in Young People), identifying the lines of research and the origin of the studies. The results show the transformation of the research landscape on the subject, both in quantity and in the multiplicity of lines of study and territorial distribution. The knowledge generated contributes to the purposes of CAL and its committees, with scope and impact on Latin American research on Women in Engineering.

Palabras clave— Cátedra Matilda, Mujeres, Ingeniería, Investigación, Mapeo

I. Introducción

Es creciente el interés por iniciativas para avanzar hacia la Igualdad de Género (ODS5) en STEM. En el ámbito de la Ingeniería, especialmente en el académico, la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería (CAL), fue fundada en 2020 por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, de Argentina (CONFEDI) y Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions (LACCEI). Es un espacio para promover la igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en ingeniería y fomentar las vocaciones por la ingeniería en las niñas y jóvenes. En ese marco, en julio 2021, la CAL crea el comité de investigación que reúne un colectivo de personas e instituciones de la ingeniería, con interés de conformar el programa de investigación de la CAL, siendo sus coordinadoras las autoras de este trabajo.

De inicio, se detecta la ausencia de información organizada, en contexto latinoamericano, sobre las investigaciones de Mujeres en Ingeniería. Consecuentemente, el comité de investigación diseña una propuesta metodológica estratégica para mapear la investigación en la temática de la región. También, empieza a diseñar escenarios que provoquen la generación y visibilización de investigaciones en curso e iniciativas de investigación. Transcurrido un año de aplicación, el presente trabajo persigue el objetivo de poner en evidencia el impacto de la participación de la CAL en la transformación del panorama latinoamericano de proyectos de investigación.

El análisis aplicado permite conocer las líneas de investigación en los 4 Ejes de interés de la CAL, referidos a mujeres en ámbito académico, mujeres en ámbito profesional, vocaciones en niñas y vocaciones en jóvenes. También para identificar las universidades, y otras instituciones latinoamericanas, referentes en esos estudios. El conocimiento generado aporta a los propósitos de la CAL y de sus comités, con alcance e impacto en la investigación en el territorio.

II. Brechas de Género en Ingeniería

En un estudio realizado por el Foro Económico Mundial en el 2020 de los ocho campos profesionales del futuro, solo en dos hay paridad de género: (a) gente y cultura y (b) producción de contenidos [1]. En los demás campos hay una participación minoritaria de las mujeres. Las brechas de género más amplias se observan en las profesiones que requieren habilidades tecnológicas: computación en la nube, con participación de las mujeres del 14%, ingeniería, del 20% y ciencia de datos e inteligencia artificial, del 32%. Estas profesiones están creciendo en demanda y reciben en general mayor remuneración. Las mujeres se están graduando mayoritariamente de carreras que tienen menor potencial de recibir salarios altos y perspectivas de menor empleabilidad.

Hay múltiples razones que explican la brecha de género en ingeniería y ciencias computacionales. Debido a que el problema tiene múltiples causas, se han abordado múltiples estrategias para contrarrestarlo. A nivel global, es creciente la puesta en práctica de iniciativas en la temática Mujeres en STEM y, cada vez más, se requiere que sean basadas sobre evidencias surgidas de investigación. Del mapeo sistemático acerca de estudios realizados en Europa sobre brecha de género en STEM [2] surgen 31 proyectos financiados por los programas Erasmus+, Horizonte, 2020 y Séptimo Programa Marco. De ese conjunto, la mayoría se centran en contextos de educación primaria, secundaria y universitaria, tomando como destinatarias estudiantes, docentes e investigadoras. Los títulos de los proyectos marcan líneas de investigación con enfoque global sobre género en STEM, solo uno se enfoca específicamente en la brecha de género en Ingeniería, en la línea *Igualdad de Género en Ingeniería a través de la comunicación y el compromiso,* orientado al estudio en el campo profesional.

En 2019, en el marco del proyecto W-STEM, se propusieron tres estrategias para aumentar la matrícula y permanencia de las mujeres en los programas universitarios en STEM. Estas estrategias se implementaron en 10 universidades latinoamericanas entre 2019 y 2022 [3,4]. Recientemente se realizó un estudio en el que la interacción de mujeres trabajando en áreas STEM con niñas de 12 a 16 años fue efectiva para mejorar el gusto de las niñas por las matemáticas y aumentó sus expectativas de ser exitosas en las carreras STEM [5]. Como éstas, hay otras tantas experiencias latinoamericanas que urge mapear para conocer lo que se ha realizado en la región.

III. Creación del comité de Investigación de la CAL

En Latinoamérica, a partir del año 2020, la CAL abrió espacios de reflexión y debate, y propuso una agenda de actividades en cinco comités: Educación, Vocaciones, Ejercicio profesional, Mentoreo y Comunicaciones. Cabe notar que la temática central que aborda la CAL es compleja en sí misma, ya que conjuga una impronta cultural y un paradigma contextual. Consecuentemente dinamizar y promover cambios requiere de generación de conocimiento que otorgue bases a las acciones a realizar. Ese camino es la investigación y, consecuentemente, en agosto 2021, se conformó el Comité de Investigación (CI).

El contexto de la CAL es propicio dado que en el conjunto de sus comités se reúnen múltiples y reconocidos perfiles académicos y profesionales con competencias para la investigación. El comité de investigación se constituye como un espacio transversal a la CAL, con el fin de llevar a cabo estudios pertinentes a estas problemáticas en la región. Al inicio, el comité de investigación contó con 24 integrantes de 5 países latinoamericanos: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia y México. La ocupación laboral de las integrantes varia principalmente entre profesoras o docentes (45%) e investigadoras (29%); aunque también se reportan directoras, estudiantes, gerentes, entre otras. A la fecha cuenta con 44 integrantes, de los cuales, 28 mantienen compromiso activo en las actividades que se llevan a cabo. Es de resaltar que 21 de aquellas primeras 24 integrantes (87.5%) reportaron al inicio tener experiencia en investigación, en temáticas variadas incluyendo algunas en la temática de Igualdad de Género en STEM.

El primer interés del comité de investigación se condice con tomar conocimiento y poner en evidencia las investigaciones e iniciativas en la temática Mujeres en STEM, y en particular Mujeres en Ingeniería, que se llevan a cabo en el territorio latinoamericano, dentro del alcance de las vinculaciones establecidas en y por la CAL. De manera que se idea una propuesta metodológica a modo de piedra angular para avanzar hacia la misión de la CAL. En definitiva, se trata de potenciar las posibilidades de articular y compartir datos, resultados y vinculaciones entre investigaciones, permite vislumbrar una construcción colectiva de conocimiento acerca de Mujeres en Ingeniería en territorio de LATAM y el Caribe.

Desde esa concepción, el comité estructura una propuesta metodológica para el relevamiento de investigaciones e iniciativas en curso en Facultades de Ingeniería latinoamericanas con participación de integrantes de la CAL, líneas de interés para la investigación expresadas por sus integrantes, líneas de investigación propuestas y/o en desarrollo por sus integrantes, y nuevas investigaciones en el territorio que las acciones y espacios generados por el CI permiten poner de manifiesto. Este mapeo de las investigaciones e iniciativas en la CAL delinea un panorama del estado del arte acerca de la temática Mujeres en Ingeniería, para poder avanzar hacia la conformación de un marco teórico de la investigación a realizar.

En definitiva, el CI inicia el camino preguntándose ¿qué investigaciones de la temática Mujeres en Ingeniería hay en Latinoamérica? Resulta estratégica la propuesta metodológica, de manera que se mira primero lo más cercano en el contexto de la CAL, y luego se implementan acciones que convocan voces de investigación en un contexto ampliado. Transcurrido un año, resulta de interés tomar conocimiento del impacto de la metodología aplicada en la ampliación de proyectos de investigaciones realizadas o en curso, e iniciativas para investigaciones futuras en la temática Mujeres en Ingeniería en Latinoamérica.

IV. Metodología

Para cumplir con el objetivo de este trabajo se plantea un análisis con alcance a información recogida en el CI de la CAL y en un contexto ampliado de miembros de la CAL y de instituciones latinoamericanas. Expresamente, la muestra se conforma por información proporcionada por las integrantes del comité de referencia, y de información obtenida de los dos

eventos organizados por el CI en 2021 y 2022 con participación de la CAL y de Facultades de Ingeniería de la región de LATAM y el Caribe. Como instrumento de toma de datos se utilizan formularios Google, diseñados según destinatarios o situación de aplicación para recabar acerca de investigaciones o iniciativas realizadas o en curso, como así también propuestas de investigación que son de interés realizar.

Las situaciones en que se recoge la información son variadas: inscripción para ser parte del CI en agosto 2021, actividades para el cumplimiento de objetivos del comité de septiembre a noviembre 2021, inscripción y participación del Seminario "Matilda investiga y transforma panoramas" en diciembre 2021 y destinado a miembros de la CAL e instituciones de ACOFI, CONFEDI y LACCEI, en el "Informe Anual de Actividades del Comité - julio 2021 a julio 2022", y, en la información de referencias y palabras clave de trabajos recibidos en el "I Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería - I SIILMI".

La información se analiza identificando la correspondencia con alguno de los 4 Ejes transversales de investigación del plan estratégico del comité: Eje 1: Igualdad de derechos, oportunidades y espacios de las mujeres en el ámbito académico; Eje 2: Igualdad de derechos, oportunidades y espacios de las mujeres en el ámbito profesional; Eje 3: Fomento de las vocaciones por la ingeniería en niñas en LATAM y el Caribe; Eje 4: Fomento de las vocaciones por la ingeniería en jóvenes. También es motivo de análisis el origen de las investigaciones en la región. De ese análisis surge el panorama cuantitativo, de la cantidad de estudios y sus autores, y cualitativo, de líneas de investigaciones, territorio de origen del estudio, e iniciativas para la investigación. Este mapeo pone de manifiesto la transformación del panorama de estudios latinoamericanos de género en ingeniería que las acciones del CI visibilizan. El análisis se aborda siguiendo una línea histórica, desde agosto 2021 a septiembre 2022.

V. Análisis y Resultados

A. *Mapeo de Investigaciones segundo semestre 2021*

A.1) Panorama de investigaciones de inicio, en agosto 2021, por miembros del CI

Desde el comienzo, el CI reúne miembros con experiencias en investigación realizadas en Instituciones formadoras de Ingeniería (11), con prevalencia en Colombia (8), Argentina (2) y México (1). En cuanto a las investigaciones realizadas antes del inicio del comité, se identificó que 8 de las integrantes tenían experiencia en estudios de la problemática en la línea Mujeres y STEM, luego se incrementaron con la llegada de otros miembros. Entre los temas investigados están el diagnóstico de brecha de género, el desempeño académico, el fortalecimiento de vocaciones, buenas prácticas en el aula, mentoreo y la evaluación de políticas públicas, entre otras. En la Tabla I, se caracteriza el panorama inicial de conocimiento de investigaciones realizadas o en curso por parte de integrantes del comité al momento de registrar su inscripción al mismo que, en general, se refieren a Mujeres en STEM. El análisis permite identificar a qué Eje temático aporta. Algunas se considera que corresponden a un Eje General. Los estudios registrados se centran en el Eje 1: ámbito académico (8), luego en vocaciones en jóvenes (2), mientras no hay registros en los otros ejes. En tanto, los estudios de Política Pública, como las iniciativas de Extensión son de tipo general, ya que integran e impactan sobre varios Ejes. Cabe destacar las 3 publicaciones de autoría de integrantes del comité provenientes de México.

A.2) Panorama de investigaciones en CAL y en Instituciones de Ingeniería, en el marco del Seminario, en diciembre 2021

En diciembre 2021, el *CI* organiza el seminario "Matilda investiga y transforma panoramas". Se registran 105 respuestas de participantes (estudiantes, decanos y administrativos, docentes, investigadores, y otros profesionales) que provienen de 60 instituciones de ingeniería de Latinoamérica.

TABLA I. INVESTIGACIONES POR EJES EN CI-CAL EN 2021

Investigaciones	***Universidades de las Facultades de Ingeniería y otras Instituciones del ámbito***	***Ejes****				
		E1	***E2***	***E3***	***E4***	***EG***
Mentoreo	Tecnológico de Monterrey- México	1				
Equidad de Género	Tecnológico de Monterrey-México; Universidad Tecnológica de Bolívar-Colombia	2				
Vocaciones	Universidad Nacional del Centro de la Provincia. Buenos Aires- Argentina; Universidad Autónoma de Bucaramanga- Colombia				2	
Admisión, permanencia y graduación	Universidad Distrital Francisco José De Caldas en Bogotá D.C.- Colombia; Universidad Sergio Arboleda- Colombia	2				
Brecha de género	Universidad Nacional- Colombia; Universidad de Antioquia-Colombia	2				
Ética	Universidad de La Salle-Colombia	1				
Política Pública-ODS	Universidad ECCI-Colombia					1
Extensión	Universidad Nacional de Misiones-Argentina					1
Publicaciones						
M.I. Ruiz-Cantisani, R. García-Castelan, C. Pérez-Lezama, F. Lima-Sagui, M. Gutiérrez Martínez de Castro, V. Lara-Prieto, M. Ortiz-Martínez. (Noviembre, 2020). Women in stem: roadmap to inclusion and equality. 13th annual International Conference of Education, Research and Innovation.						
MI. Ruiz-Cantisani, D. López Ruiz, N. Suárez, J. Novelo, E. Rincón, Y. Burgos. (Abril, 2021). STEM & Gender equity: empowering women in vulnerable environments. *EDUCON2021* – IEEE Global Engineering Education Conference "Women in Engineering" https://ieeexplore.ieee.org/document/9453937						
MI. Ruiz-Cantisani, V. Lara -Prieto, R. García, G. Ortiz, E. Rincón, L. Romero. (Abril, 2021). Mentoring program: women supporting women EDUCON2021 – IEEE Global Engineering Education Conference "Women in Engineering" https://ieeexplore.ieee.org/document/9453944						
*Ejes: E1: Académica; E2: Profesional; E3: Niñas; E4: Jóvenes; EG: General						

En ese conjunto, algunos participantes no son miembros de la CAL. En Tabla II se caracteriza el nuevo panorama que tiene lugar en situación del registro al Seminario.

De la encuesta, surge que la mayoría expresa no conocer investigaciones sobre la temática en el contexto de sus instituciones. La minoría que sí lo hace, menciona estudios centrados en las líneas de Brecha de Género, Vocaciones, Buenas Práctica y Admisión y Permanencia. Además de lograr identificar más investigaciones en territorio, resulta alentador comenzar a dar título a las mismas. A partir de lo cual se puede reconocer que el objeto de estudio comienza a ser, en algunos casos, la brecha de género en ingeniería, como caso particular del STEM. Algunos de los estudios, ya habían sido mencionados en el relevamiento inicial, lo auspicioso es que en esta nueva instancia aparecen conocidos por otros participantes del evento donde se recoge la información. También es relevante que se identifican estudios correspondientes al Eje 2, Ejercicio Profesional y al Eje 3, Vocaciones en niñas. En total se registran 13 investigaciones realizadas en contexto de 11 instituciones (12 Facultades y 1 Centro de Ingenieros), distribuidas entre Colombia (7), Argentina (3) y Bolivia (1). Y 3 nuevos trabajos publicados, también originados en México, se suman a la cantera de conocimiento de las investigaciones.

B. Mapeo de Investigaciones 2022

B.1) Panorama de investigaciones realizadas o en curso a julio 2022, por miembros del CI

El año 2022 encuentra al CI con el plan estratégico diseñado y con las actividades para el logro de los objetivos en marcha. Un balance que se realiza a mediados de julio, en oportunidad de la Asamblea Anual de la CAL, permite tomar conocimiento de iniciativas e investigaciones realizadas por miembros del CI. En Tabla III se informa resumidamente acerca de datos recogidos de las investigaciones.

En la mirada a un año de vigencia del CI, resulta relevante observar la transformación de aquellos primeros indicios acerca de qué experiencias iniciales, a notar la amplificación de proyectos de investigación (8) originados en instituciones de ingeniería de Argentina (6) y Colombia (1), y la propia CAL (1). Independientemente de su origen, son generados por miembros del CI y las líneas desarrolladas abarcan el total de los Ejes (académico, profesional, vocaciones en niñas y en jóvenes). Se observa que la propia CAL, a través de su CI, consolida su proyecto metodológico de investigación, en camino de explicitar el estado de arte y conformar el marco teórico de su programa de investigación.

TABLA II: CARACTERIZACIÓN DE INVESTIGACIONES POR EJES - CAL E INSTITUCIONES DE INGENIERÍA EN LATAM 2021

Investigaciones	***Universidades de las Facultades de Ingeniería y otras instituciones del ámbito***	***Ejes****				
		E1	***E2***	***E3***	***E4***	***EG***
Brechas de género en los programas de ingeniería de la Región Caribe Colombiana	Universidad Simón Bolívar. Colombia	x				
Brecha de Género en programa de Ingeniería Electrónica y Sistemas	Universidad de Magdalena. Colombia	x				
W-STEM: buenas prácticas para atracción, acceso y acompañamiento de mujeres en programas STEM	Universidad Tecnológica de Bolívar. Colombia	x				
Violencia en el noviazgo	Universidad Católica de Pereira. Colombia					x
La metodología STEAM y el empoderamiento de la mujer desde su rol profesoral en preescolar	Universidad Católica de Pereira. Colombia			x		
Inclusión de la mujer en educación STEM	Escuela Militar de Aviación. Colombia	x				
Experiencias de egresadas de ingeniería mecánica	Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia		x			
Admisión y permanencia de mujeres en el proyecto curricular	Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia	x				
Brechas de género en cargos de liderazgo y brechas salariales	Universidad del Valle. Colombia		x			
Construcción de política pública para una participación efectiva de mujeres en áreas STEM	Universidad Católica Boliviana San Pablo. Bolivia					x
Diagnóstico de brecha de género	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina	x				
Diagnóstico de brecha de género	Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Argentina	x				
Diagnóstico de brecha de género para generar incentivos y oportunidades laborales y de liderazgo en ingeniería.	Centro de Ingenieros de Mar del Plata. Argentina		x			

Publicaciones

Ruiz Cantisani, María & Lara, Vianney & Rodríguez-Gallegos, Ruth & Burgos, Yolanda & Turcios-Esquivel, Ana & Garcia-Castelan, Rosa & Ramírez, Aurea & Velázquez-Sánchez, Luz. (2021). Women's Motivation to Mentor Young Women Students in STEM Areas: A Study Case in Mexico. 362-368.
Forte-Celaya, María & Burgos, Yolanda & Lara, Vianney et al. (2021). Professional development support for women engineering faculty with Lean In Circles. 1-8.
Lara, Vianney & Caratozzolo, Patricia & García-García, Rebeca & Burgos, Yolanda & Forte-Celaya, María. (2021). Women in Engineering and Science Initiative: Raising Awareness and Monitoring Gender Equity. In Conference: IACEE 2021 17th World Conference on Continuing Engineering Education. Trondheim, Norway.

TABLA III. CARACTERIZACIÓN DE INVESTIGACIONES POR EJES EN CI-CAL EN 2022

Investigaciones	***Universidades de las Facultades de Ingeniería y otras Instituciones del ámbito***	***Ejes****				
		E1	***E2***	***E3***	***E4***	***EG***
Retos de la enseñanza de las ciencias para formar y promover la participación de las niñas y las mujeres en STEM.	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina			x	x	
El Sujeto-ingeniero ético en Latinoamérica: Una mirada desde el género	Universidad La Salle. Colombia, **en red** colaborativa con Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina	x				
Estructuración del Planteamiento Metodológico de la Investigación CAL	Coordinación del CI de CAL					x
Mujeres en ingeniería, por más equidad a través de la formación por competencias	Universidad de Misiones, **en red** colaborativa con Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, de Argentina	x				
Análisis de brechas de género en STEM en Latinoamérica: aplicación de procesamiento de lenguaje natural en Libros Matilda.	Universidad Nacional de Lomas de Zamora-Argentina	x	x			
Ley Micaela como herramienta de prevención y desarrollo de competencias contra la violencia por motivos de género	Proyecto presentado a convocatoria PICTO-GÉNERO. **En red** de Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Universidad Nacional de San Juan y Universidad Nacional de La Pampa, de Argentina					x
Trayectorias de Mujeres Ingenieras en Argentina	Proyecto presentado a convocatoria PICTO-GÉNERO. **En red** de Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Universidad Nacional de Misiones, Universidad Nacional del Noreste, Universidad Tecnológica Nacional de Rosario y Universidad Nacional de Moreno, de Argentina	x	x			
Buenas Prácticas para la transversalización de la perspectiva de género en políticas públicas, con impacto en la formación en Ingeniería	Proyecto presentado a convocatoria PICTO-GÉNERO. **En red** Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina, Universidad Nacional de Misiones, Universidad FASTA, Universidad Abierta Latinoamericana, de Argentina	x	x	x	x	
Publicaciones						
García de Cajén, S., Fiorenza, C. (2021). Actividades en Física de Secundaria y elección de carreras STEM, en visión de género. *Revista Enseñanza de la Física*. Vol. 33. Nro. Extra. 325-333. https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35580/35715 Contreras, S.H., Ojeda, V. (2022). Toward gender equality in engineering programs. A case study. IEEE EDUDINE 2022 (publicación en proceso). https://doi.org/10.1109/EDUDINE53672.2022.9782343 Pascal, G., Bernachea, S., Palavecino, L., Tevez Sauco, M. (2021). Aplicación De Procesamiento De Lenguaje Natural en Ensayos en Primera Persona: Exploración De Libros "Matilda Y Las Mujeres en Ingeniería en América Latina, Revista Científica de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Argentina. Vol. 6, Nro. 11. http://servicios.ingenieria.unlz.edu.ar:8080/ojs/index.php/RIIYM/article/view/93						

Respecto a publicaciones de trabajos de investigación, cabe notar el surgimiento de artículos (3), de Argentina (2) y Colombia (1), y que, en su génesis, se reconoce la influencia de la pertenencia a la CAL, tanto como motivador, como contexto propicio para la investigación en el campo de conocimiento Mujeres en Ingeniería. A su vez, se evidencia el surgimiento de proyectos de investigación en red (3) entre Facultades de Ingeniería, nacionales e internacionales, que se presentan a la convocatoria de Proyectos de Investigación de Ciencia y Tecnología orientados, PICTO-GÉNERO, en Argentina. Tanto los trabajos publicados, como los Proyectos co-creados por miembros de CAL que construyen redes interinstitucionales, constituyen avances relevantes en la expresión del marco teórico de la investigación en contexto de la CAL.

B.2) Panorama de investigaciones en CAL e Instituciones de Ingeniería, recibidas en el I SIILMI 2022

La mirada se torna aún más propicia para conocer el estado de situación latinoamericano, cuando el CI organiza el I SIILMI a realizarse en octubre 2022. Este es evento clave para ampliar el mapeo de investigaciones realizadas o en curso en el contexto regional. Además, que convoca en sentido ampliado y a la comunidad de instituciones de ingeniería en LATAM y el Caribe. La recepción de trabajos involucra la participación de más de 80 autoras y autores, con desarrollo en variadas líneas de investigación que cubren los 4 Ejes. Dada que la escritura de este trabajo es previa a la presentación en el Simposio, se hace reserva de títulos y autorías, considerando suficiente la mención a las palabras clave y a institución y país representados. Por razones de extensión, en Tabla IV se agrupan los trabajos por Ejes, indicando el conjunto de palabras clave que expresan los trabajos, y, en agrupamiento por país, se menciona las Universidades e Instituciones donde se llevan a cabo esas investigaciones, indicando también cuántas son por cada país. En la columna de cada Eje se indica la cantidad de trabajos recibidos.

El Simposio convoca a 38 trabajos, con representación de 21 instituciones en el Eje Académico, 10 en el Eje de Ejercicio Profesional, 6 en el Eje Vocaciones de niñas y 5 en el Eje Vocaciones en jóvenes. Salvo excepción, son estudios originados en Facultades de Ingenierías de Universidades radicadas en Argentina, Colombia y México que, en algunos casos, son trabajos colaborativos en red. A su vez, las palabras claves muestran variedad de líneas de investigación en cada Eje. Contar con trabajos y su pronta publicación, implica conocer nombre de autorías, localizar instituciones en territorio donde se realizan los estudios, configurar el estado del arte, y tener elementos de marco teórico y metodologías en las distintas líneas de investigación. Esto constituye un aporte sustantivo para la investigación en desarrollo y para el semillero de investigación en LATAM y el Caribe.

C. Iniciativas para la investigación, con visión a futuro

La propuesta metodológica aplicada, durante 2021 reditúa información sobre iniciativas para la investigación que aportan

miembros del CI, de otros comités de la CAL y representantes de gestión, dirección de programas, investigadores, profesorado, estudiantado de Facultades de Ingeniería y profesionales en ejercicio en empresas del sector. Pasado un año, la mayoría de aquellas iniciativas coinciden con las líneas de investigaciones que se identifican en los panoramas expresados en las Tablas I a IV. Otras iniciativas de la muestra motivo de investigación, constituyen semillas de interés para investigaciones futuras acerca de Mujeres en Ingeniería: buenas prácticas institucionales, talento innovador, concepciones, vocaciones en ámbito rural, visibilización, factores familiares, escolares y socioculturales, mujeres en docencia-investigación y extensión en facultades, brecha en el ejercicio profesional, políticas y estrategias institucionales, capacitación, neuro-lingüística, deserción, violencias, transversalización de perspectiva de género en Facultades, roles, mujeres en Colegio Profesional, mujeres en trabajos emergentes, entre otros. El conocimiento en cada una de estas líneas colaboraría a la comprensión de la cuestión en contexto latinoamericano, que es básico para tomar decisiones basadas en evidencia.

D. Resultados

De aquella pregunta motivadora sobre qué investigaciones en la temática Mujeres en Ingeniería hay en Latinoamérica planteada al momento de la creación del CI en julio 2021, y al aplicar la propuesta metodológica se obtiene como resultado un panorama que se manifiesta auspicioso en la generación de investigaciones regionales. Se evidencia la centralidad en Argentina, Colombia y México. Donde los estudios son llevados a cabo principalmente en Facultades de Ingeniería Nacionales y Privadas que, por su ubicación geográfica, cubren parte del territorio de cada país. Las líneas de investigación, que en un inicio se refieren a Mujeres en STEM y Brecha de Género como un tema general, se han multiplicado en especificidad abarcando los 4 Ejes (académico, ejercicio profesional, vocaciones en niñas y vocaciones en jóvenes). A su vez, dentro de cada Eje se amplían las líneas de investigación y se acotan problemas cada vez más específicos. El Eje 1, Mujeres en el ámbito académico, concentra la mayoría de los estudios, siendo minoritarios los que se refieren a vocaciones en niñas y jóvenes.

TABLA IV. INVESTIGACIONES POR EJES - ALCANCE A CAL E INSTITUCIONES DE INGENIERÍA EN LATAM EN 2022

Investigación Palabras claves	***Universidades de las Facultades de Ingeniería y otras Instituciones del ámbito (n° de instituciones por país)***	***Ejes****			
		E1	***E2***	***E3***	***E4***
Mujeres en Ingeniería, STEM, Brecha de género, Mentoría, Igualdad, Equidad, Emprendimiento, Espacios académicos, Política institucional, Perspectiva de género, Trayectorias, Becas, Gestión, Motivaciones, Progreso, CAL, Admisión, Permanencia, Roles, Plan Estratégico, Acciones, Procesamiento de lenguaje natural, Mapeo	**Argentina (12):** Universidad F.A.S.T.A; Universidad Tecnológica Nacional Regional La Plata; Universidad Nacional de Hurlingham; Universidad Nacional del Nordeste; Universidad Tecnológica Nacional; Universidad Nacional de Jujuy; Universidad Nacional de Avellaneda; Universidad Nacional Arturo Jauretche; Universidad Nacional de San Juan; Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires; Universidad Nacional de Lomas de Zamora; Universidad Tecnológica Nacional- Regional Avellaneda **Colombia (8)**: Universidad Tecnológica de Bolívar; EAFIT; Fundación Universitaria COMPENSAR; Colegio Federico Ozanam; Universidad de La Salle; Universidad de Cartagena; Universidad Libre; Fundación Universitaria Tecnológico COMFENALCO. **México (1)**: Tecnológico de Monterrey	19			
Mujeres en Ingeniería, ODS 5, Brecha de género, Observatorio, Industria, Estereotipos, Puestos de poder, Campo Laboral, Barreras	**Argentina (1)**: Universidad Nacional General Sarmiento **Colombia (3)**: Universidad El Bosque; Universidad ECCI Consejo Profesional de Ingeniería Química **México (6)**: Instituto para el Futuro de la Educación, Tecnológico de Monterrey; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados; School of Engineering and Sciences, Tecnológico de Monterrey; Universidad Autónoma Metropolitana; Universidad de las Américas Puebla **USA (1)**: Public Health Department San Diego State University		9		
Niñas, STEAM, Educación matemática, Inequidad; Estereotipos, Mentoría, Brecha de Género, Colegios	**Colombia (5)**: Escuela Superior de Administración Pública; Universidad Autónoma de Bucaramanga; Unidades Tecnológicas de Santander; Universidad Libre; Universidad Distrital Francisco José de Caldas **México (1)**: Instituto Politécnico Nacional			4	
Mujeres, Actividades educativas, Comunicación social, Empoderamiento, Brechas de género, Sesgo cultural, Fenómeno social, Maestros, Educación Técnica, Estereotipos	**Argentina (2)**: Universidad Nacional de Misiones; Escuela Técnica, de la Universidad de Mendoza **Colombia (3)**: Pontificia Universidad Javeriana; Universidad del Quindío; Universidad EAFIT				6

En el contexto del CI, en un inicio primaban las investigaciones con origen en México (Tabla I), mientras que la visión anual (Tabla III) encuentra predominio de proyectos de investigación en Argentina, varios de ellos planteados en red de grupos de investigación presentados a convocatorias nacionales de financiamiento. Mientras en el contexto ampliado a la CAL y a Instituciones latinoamericanas, mediante convocatoria a eventos, en 2021 (Tabla II) es Colombia la que concentra la mayoría de las investigaciones, y la visión actual muestra un mapeo de investigaciones que implica a numerosas instituciones de Argentina, Colombia y México. Focalizando cada país, se nota que algunos países concentran más estudios en un Eje que otros: Argentina presenta más trabajos en Eje 1, académico; Colombia tiene presencia en todos los Ejes; México se centra más en el Eje 2: ejercicio profesional y en el Eje 3: vocaciones en niñas, especialmente en estudios de Mentoría.

Respecto a publicaciones científicas en la temática, durante el 2021 los 6 trabajos recogidos en su totalidad corresponden a

integrantes del CI, de México, que ya tenían trayectoria en la investigación Género+STEM, en especial centrados en Mentoría. El panorama 2022 muestra 3 publicaciones de autoría de miembros de CI, de Argentina y de Colombia, que encuentran motivación y origen en el contexto de la CAL. En la actualidad, la recepción de 38 trabajos para el I SIILMI, amplía la visión de lo que ocurre en Latinoamérica y representa una cantera de futuras publicaciones científicas que la organización del Simposio tiene previsto realizar, y que como tales aportan al acervo del conocimiento generado en Mujeres en Ingeniería, en contexto regional. Cabe destacar, que las implicaciones de cada trabajo publicado y de las iniciativas puestas de manifiesto por miembros de la CAL y de instituciones de Ingeniería, tienen un valor sustantivo para la generación de nuevas investigaciones en contexto regional.

En definitiva, la aplicación de la propuesta metodológica del CI, por un lado, logra el efecto planificado respecto a identificar las investigaciones en territorio y, por otro, impacta en motivaciones para generar más investigaciones latinoamericanas y mayor visibilización en escenarios académicos-científicos, diseñados y organizados en el contexto de la CAL.

VI. Conclusiones

Con el propósito de contribuir en la reducción de las brechas de género en las ingenierías en Latinoamérica, en el año 2020 CONFEDI, ACOFI y LACCEI crean la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería, para promover la igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en ingeniería y fomentar las vocaciones por la ingeniería en las niñas y jóvenes. El comité de investigación de la CAL, creado en julio 2021, se conforma con miembros de distintos países que, sin conocerse personalmente, pero bajo un mismo interés aplican un planteamiento metodológico, con herramientas y escenarios, a fin de conocer el estado de la investigación en la temática Mujeres en Ingeniería en LATAM y el Caribe. Transcurrido un año de aplicación, el presente trabajo comunica el impacto de la participación de la CAL en la transformación del panorama latinoamericano de proyectos de investigaciones, realizadas o en curso, e iniciativas de investigación, en la temática Mujeres en Ingeniería.

La aplicación de la metodología del CI da como resultado un mapeo de investigaciones en la temática. La información de Tablas I a IV, permite localizar las líneas de estudio y las instituciones que las llevan a cabo en territorio de LATAM, el cual puede ser cartografiado a partir de los resultados del análisis aplicado. El conocimiento generado aporta a la relación entre investigadores, al trabajo en red, a acceder a trabajos realizados en contexto regional, identificar implicancias y problemas de interés, evitar investigar lo ya estudiado y colaborar a optimizar el uso de recursos para la generación de nuevo conocimiento. Por otra parte, resulta clave conocer las numerosas y variadas iniciativas señaladas por distintos actores del ámbito de la ingeniería, ya que representan semillas con posibilidad de germinar en investigaciones futuras.

El presente estudio evidencia que la aplicación de la propuesta metodológica del CI logra identificar las investigaciones en territorio e impacta en motivaciones para generar investigaciones más centradas en las temáticas de la CAL, que toman estado público en escenarios académicos-científicos, diseñados y organizados por la CAL. Aquel panorama de la CAL en 2021 reducido a algunos trabajos centrados en líneas de investigación generales de Género+STEM, se ha transformado en un panorama de numerosas investigaciones con amplitud de líneas y recortes de problemas más específicos. Concluyendo que la participación de la CAL impacta en el campo de investigación emergente en “Mujeres en Ingeniería” y transforma el panorama de investigación latinoamericano, a través del planteamiento metodológico que lleva a cabo el CI.

El estudio reviste implicaciones con distintos alcances. En primer lugar, al interior de la CAL, dar forma al programa de investigación con base en evidencias en contexto regional, que aporten a la toma de decisión e iniciativas de los comités de Educación, Vocaciones, Mentoreo y Ejercicio Profesional. En la comunidad de investigación latinoamericana en la temática y otros campos (educación, sociología, psicología, laboral y otros), para detectar oportunidades de intercambio, colaboración y establecimiento de redes que en su hacer contribuyan a la equidad e igualdad de género en Ingeniería. Finalmente, implica el compromiso del CI para crear una Base de Datos y cartografiar el panorama de investigaciones en la CAL, a disposición de la consulta, el intercambio y la vinculación.

Agradecimientos

A la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y Mujeres en Ingeniería; CONFEDI, ACOFI y LACCEI; Integrantes del Comité de Investigación de CAL. y a nuestras instituciones de origen, FI-EAFIT, FIO- UNICEN y FI-UTB

Referencias

[1] World Economic Forum, "Global gender gap report 2021." 2021.

[2] García-Holgado, A., Verdugo-Castro, S., González, C., Sánchez-Gómez, M.C., García-Peñalvo, F.J. (2020). Propuestas Europeas para trabajar en la Brecha de Género en STEM: Un análisis sistemático. IEE VAEP-RITA, Vol 8., N° 3.

[3] Osorio, C., V. V. Ojeda-Caicedo, J. L. Villa, and S. H. Contreras-Ortiz. "Participation of women in STEM higher education programs in Latin America: the issue of inequality." In 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology:“Engineering, Integration, and Alliances for a Sustainable Development”“Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on a Knowledge-Based Economy”. Buenos Aires. 2020.

[4] García-Holgado, Alicia, Amparo Camacho Díaz, and Francisco J. García-Peñalvo. "Engaging women into STEM in Latin America: W-STEM project." In Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, pp. 232-239. 2019.

[5] González-Pérez, Susana, Ruth Mateos de Cabo, and Milagros Sáinz. "Girls in STEM: Is it a female role-model thing?." *Frontiers in psychology* 11, 2020, pp. 2204.

Modelo Rizomático en la Fase Operativa de Planes Estratégicos vinculados a la Cátedra Matilda

Silvia García De Cajén
Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería. CONFEDI-ACOFI-LACCEI
Olavarría. Argentina
garciadecajen@gmail.com

***Resumen*— En las Facultades de Ingeniería de Latinoamérica se extiende el interés por realizar iniciativas orientadas al Objetivo de Desarrollo Sustentable de Igualdad de Género. Dada la tendencia a plantear Planes Estratégicos, que se sustentan en la epistemología de la competitividad y la jerarquía, se detecta la problemática de considerar si es un enfoque apropiado para la Fase Operativa, frente a la matriz de interrelaciones complejas que motiva la Brecha de Género en Ingeniería. Ante otros sistemas de alta complejidad y alto nivel de integración, existen antecedentes de organización multi-paradigmática, que articula el modelo de Plan Estratégico con el Modelo Rizomático. Éste, representa una metáfora epistemológica que permite pensar en acciones e interrelaciones que, sin subordinación jerárquica, se extienden, ramifican y construyen nuevas estructuras, cuán método para vencer una estructura socio-cultural opresiva pertinente a la temática que nos convoca. Este trabajo de investigación tiene el objetivo de poner en evidencia el Modelo Rizomático que subyace en la organización de la Fase Operativa de Planes Estratégicos vinculados a la Cátedra Abierta Latinoamericana de Matilda y las Mujeres en Ingeniería. Sobre tres casos, se analiza la organización de la Fase Operativa y se interpreta la correspondencia con los principios epistemológicos de Modelo Rizomático: conexión, heterogeneidad, multiplicidad, rupturas, cartografía. Los resultados muestran que los casos cumplen con tales principios y cuan rizoma inician las acciones por donde es más factible y por donde adquieren mayor fluidez para avanzar transversalizando espacios, concepciones y comunidades. El Modelo Rizomático, encuentra su sinergia en la conformación de redes.**

Abstract— In the Engineering Faculties of Latin America, there is an interest in implementing initiatives aimed at the Sustainable Development Goal of Gender Equality. Given the tendency to propose Strategic Plans, which are based on the epistemology of competitiveness and hierarchy, we detect the problem of considering whether it is an appropriate approach for the Operational Phase in the face of the matrix of complex interrelationships that motivates the Gender Gap in Engineering. Faced with other systems of high complexity and high level of integration, there is a history of the multi-paradigmatic organization, which articulates the Strategic Plan model with the Rhizomatic Model. This represents an epistemological metaphor that allows us to think of actions and interrelationships that, without hierarchical subordination, extend, ramify and build new structures as a method to overcome an oppressive sociocultural system relevant to the theme that brings us together. This research work aims to highlight the Rhizomatic Model that underlies the organization of the Operational Phase of Strategic Plans linked to the Latin American Open Chair of Matilda and Women in Engineering. In three cases, the organization of the operative phase is analyzed, and the correspondence with the epistemological principles of the Rhizomatic Model: connection, heterogeneity, multiplicity, ruptures and cartography, is interpreted. The results show that the cases comply with such principles and how rhizome actions begin where it is more feasible and where they acquire greater fluidity to advance by mainstreaming spaces, conceptions, and communities. The Rhizomatic Model finds its synergy in networking.

Palabras clave*— *Ingeniería, Igualdad de Género, Organización, Plan Estratégico, Modelo Rizomático

I. Introducción

La brecha de género en STEM (acrónimo de Science, Technology, Engineering, Mathematics) más allá de su cuantificación, toma relevancia al conceptualizar la Igualdad de Género en términos de igualdad de derechos, responsabilidades y oportunidades de mujeres y hombres, niñas y niños, que la Organización de las Naciones Unidas toma como indicador de Desarrollo Sostenible (ODS 5).

Lograr la igualdad de género (ODS 5) y garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad (ODS 4) resultan un desafío que involucra a las instituciones académicas universitarias. En particular a las Facultades de Ingeniería, cada vez que UNESCO señala que otorgar a las mujeres igualdad de oportunidades en carreras STEM, en este caso Ingeniería, ayuda a reducir la brecha salarial de género, mejora la seguridad económica de las mujeres, garantiza una fuerza de trabajo diversa y talentosa en trabajos emergentes donde falta recurso humano formado, y evita sesgos que impactan negativamente en las comunidades y países que requieren con urgencia la contribución de talentos para encontrar soluciones a problemas complejos que solicitan competencias ingenieriles.

Las Políticas públicas en Argentina, entre ellas, la Ley 23.592 sobre actos discriminatorios, la Ley 27.499 conocida como Ley Micaela y el Programa para la igualdad de géneros del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y las políticas institucionales universitarias que suman Protocolos de Violencia de género, ponen de manifiesto la pertinencia de la temática. A su vez, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) promueve programas para incrementar el ingreso y

permanencia de mujeres en carreras de ingeniería, contribuyendo a cubrir la demanda creciente de profesionales.

Atendiendo que, en el marco de acreditaciones y renovación de planes de estudio, las Facultades de Ingeniería argentinas y de otros países latinoamericanos revisan sus estándares de calidad, y que la igualdad de género implica organización de acciones que suelen tomar forma de plan estratégico, se considera relevante aportar conocimiento acerca de cómo experiencias que se considera exitosas logran organizar la puesta en práctica del plan diseñado.

El presente trabajo comunica los resultados de una investigación que analiza tres experiencias vinculadas a la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería (CAL-MATILDA) y que pone en evidencia el Modelo Rizomático que subyace en la organización de la Fase Operativa de Planes estratégicos que promueven la inserción de las Mujeres en Ingeniería. El artículo se estructura con marco teórico, objetivo, metodología, análisis, resultados y conclusiones. El análisis se estructura siguiendo el siguiente orden de tratamiento de los casos: CAL-Matilda; Comité de Investigación de CAL-Matilda; Grupo MIFIO de UNICEN.

II. Marco Teórico

El ODS 5, de Igualdad de género, marca una brecha que es histórica y que se multiplica en otras brechas que afectan la sustentabilidad de un mundo que profundiza cada más los requerimientos de resolución de problemas científicos-tecnológicos. Se reconoce que la brecha de género en STEM tiene alcance global, reviste una complejidad propia de lo humano, articulando aspectos sociales, culturales, contextuales y múltiples factores que sostienen la persistencia de la situación. Entre ellos, factores educativos basados en estereotipos que asocian al ámbito STEM con lo masculino, y que la educación de calidad (ODS 4) debería aportar a superar. Asumir los ODS 4 y 5, representa un reto para las Facultades de Ingeniería, dado que la participación de las mujeres en Ingeniería ronda un 25%.

La construcción ética profesional de la Ingeniería tiene cierta influencia en la creencia que la ingeniería no es para mujeres, acentuándo una brecha de género que se traduce en indicadores de ingreso, permanencia y graduación, con valores bajos. Cuestión que debería cambiar y atenderse en la implementación del Plan Estratégico de Formación de Ingenieros [1] cuyos lineamientos tienen plena vigencia en el currículo actual. Consecuentemente las Facultades de Ingeniería asociadas al CONFEDI, consideran la pertinencia de incorporar la perspectiva de género en sus acciones institucionales para tender hacia un currículo transformador de aquella ética a superar. Surge la inquietud por conocer cuáles de esas acciones revisten calidad de buenas prácticas. Entendiendo por Buenas Prácticas [2], a las acciones, metodologías o herramientas, en las que hay reflexión, intencionalidad, cierta sistematicidad en el diseño, desarrollo y evaluación, así como flexibilidad para adaptarse a la realidad en función de los cambios. Para cuya evaluación UNESCO [3] aplica los criterios de innovación, eficacia, sostenibilidad y transferibilidad. Pensar en un Plan Estratégico significa pensar en un modelo sustentable en el tiempo, ya que cambiar una temática compleja como la igualdad de género requiere organización, recursos y perseverancia.

La formación en Ingeniería aborda la cuestión en distintos niveles de concreción. A nivel de Latinoamérica (LATAM) y el Caribe, la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), el CONFEDI, y Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions (LACCEI) crean en 2020 el espacio de debate y acción que constituye CAL-MATILDA. A nivel país, en Argentina, el CONFEDI crea la Comisión Mujeres en Ingeniería que en 2022 pasa a ser la Comisión Mujeres, Género y Diversidad. En el mismo sentido, es creciente el número de Facultades de Ingenierías (FI) que tienen iniciativas en desarrollo y que avanzan con planes institucionales con el propósito que el aula y la institución toda sea transformadora de la situación. Más aún en proximidad de instancias de cambios de planes de estudio y de procesos de acreditación de carreras de Ingeniería, como sucede en la Argentina, donde la educación de calidad encuentra oportunidad para consolidar fortalezas y afrontar debilidades, siendo la brecha de género un reto a considerar

Un paneo de lo que ocurre en las FI, muestra diversidad de acciones que, si bien son necesarias para iniciar y avanzar en la temática, se debería tener en cuenta que el actuar requiere organización. Es así, que algunas FI comienzan a diseñar planes de acción orientados a la equidad y la igualdad de género, que en general enuncian objetivos, acciones y una organización temporal en forma de diagrama de Gantt. Sin embargo, la problemática a abordar tiene una matriz que para su deconstrucción necesita de una organización más cercana a una planificación estratégica y que en la puesta en práctica tenga una organización que haga posible lo planificado. Entonces, es importante reflexionar acerca del enfoque epistemológico que sustenta la etapa de conocimiento y diseño del plan y en su fase operativa.

En educación superior, y en especial en formación en ingeniería, hay adhesión a la organización con Modelo de *Planeamiento Estratégico*, que se sustenta en la epistemología de la competitividad [4] y concibe la acción desde el enfoque de la complejidad de Morin. Si bien, su diseño se caracteriza por la arborescencia, cuan analogía a los árboles genealógicos que forman raíces que progresan unidireccionalmente, se bifurcan, sin retroactividad posible y con predominancia de lo jerárquico, se lo entiende como el resultado del despliegue de fuerza de los diferentes actores sociales que desarrollan su capacidad de producir cambios situacionales para obtener los objetivos, en un juego de tensión dinámica en la que se entrecruzan e interactúan entre sí múltiples vectores de fuerza [5].

Frente al desafío de enfrentar un constructo de interrelaciones complejas y que se afectan unas a otras, y que su tratamiento debe conciliar objetivos múltiples que demandan diversidad de metodologías, estrategias y recursos, surge la inquietud si el enfoque de diseño arborescente, propio de la fase de conocimiento de un *Plan Estratégico*, es representativo del enfoque conveniente a tomar en la *Fase Operativa*, es decir en la puesta en práctica de las acciones tendientes a producir evolución, cambio y significatividad a los estados de situación partícipes en la brecha de género en Ingeniería.

El propósito académico e institucional de actuar y producir cambios en una temática que combina lo social, lo cultural, el contexto y factores familiares, académicos, profesionales,

estereotipos, entre otros, que forman vínculos que se entrecruzan, multiplican y extienden cuan *rizoma* [6] atravesando la vida de las niñas y las mujeres y aportando a la construcción negativa de la creencia de autoeficacia para estudiar y desempeñarse en la Ingeniería, conduce a preguntarse: ¿Acaso destejer la trama de una matriz tan multifacética requiera considerar una multi-organización que encuentre su sinergia en la articulación del modelo arborescente del Plan Estratégico y un *Modelo Rizomático*[7] en la organización de la puesta en práctica de las acciones? La metáfora epistemológica de organización rizomática permite pensar en acciones e interrelaciones que, sin subordinación jerárquica, se extienden, ramifican y construyen estructuras que atraviesan casi invisiblemente a la institución, con impacto en el logro de los objetivos. Modelo organizativo que podría hipotetizar como adecuado para la transversalización de la perspectiva de género en las Facultades de Ingeniería, siendo clave conocer si un modelo que aplican algunas experiencias exitosas.

III. Objetivo

El presente trabajo tiene el objetivo de poner en evidencia el Modelo Rizomático que subyace en la organización de la Fase Operativa de Planes estratégicos que promueven la inserción de las Mujeres en Ingeniería, a partir del análisis aplicado en la investigación de casos vinculados a CAL-MALTILDA.

IV. Metodología

El estudio se aplica sobre 3 casos vinculados a CAL-MATILDA que, en distintos niveles de concreción y en el período julio 2021-julio 2022, planifican y realizan acciones en la temática Mujeres en Ingeniería: la propia CAL-MATILDA, su Comité de Investigación (CI) y el Grupo Mujeres en Ingeniería (MI-FIO) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires-Argentina. La toma de información se realiza sobre documentos de acceso público (catedramatilda.org) y de informes solidariamente aportados por cada uno de los casos (Informe Comité Ejecutivo-Asamblea Anual 2022, Informe anual CI, documentos internos MI-FIO). Mediante técnica de vaciado, se recoge datos acerca de característica del espacio, del modelo organizativo de la planificación y de la puesta en práctica de las acciones.

V. Análisis y resultados

El análisis es de tipo cualitativo, recurriendo a la descripción de los casos y a la interpretación epistemológica del modelo organizativo que sustenta, en especial, la puesta en práctica de las acciones planificadas. Sobre cada uno de los casos seleccionados se presenta una sucinta caracterización, se identifica el modelo organizativo de la planificación y, se interpreta si la organización de la puesta en práctica de las acciones tiene elementos se corresponde con el referencial de investigación acerca de los *Principios epistemológicos de Modelo Rizomático* [8] (Tabla I).

TABLA I. Referencial epistemológico del modelo de organización rizomático

Principios del Modelo de Organización Rizomático	
Conexión	Cualquier punto puede conectar con otro
Heterogeneidad	Es una unidad heterogénea, no hay orden impuesto
Multiplicidad	Multiplica dimensiones y conexiones
Rupturas	Segmentación, nuevas dimensiones, nuevas alianzas, ampliar territorios
Cartografía	Es un mapa que construye; modelo productivo y experimental

A. *Análisis del Caso 1: CAL-MATILDA*

a.1) Caracterización de CAL-MATILDA: Se crea en 2020, tiene por misión ser un espacio académico para el debate, la reflexión, la construcción colectiva de conocimiento, la docencia e investigación y la realización de actividades dinamizadoras y promotoras de la igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en el ámbito académico y profesional, y para el fomento de las vocaciones por la ingeniería en niñas y jóvenes en América Latina y el Caribe. Cuenta con 67 miembros Institucionales (Asociaciones e Instituciones formadoras de Ingeniería), con 150 miembros individuales y 9 Instituciones acompañantes (OEA; Colegios Profesionales). Involucra a participantes de 12 países de LATAM y el Caribe, y de otras regiones o continentes.

a.2) Modelo organizativo de la planificación: Se organiza con un Comité Ejecutivo y 6 comités temáticos (Investigación, Educación, Mentoreo, Vocaciones, Ejercicio Profesional y Comunicación). El diseño organizativo reúne componentes de un *Plan Estratégico* (Fig. 1) que declara misión, ejes temáticos y objetivos.

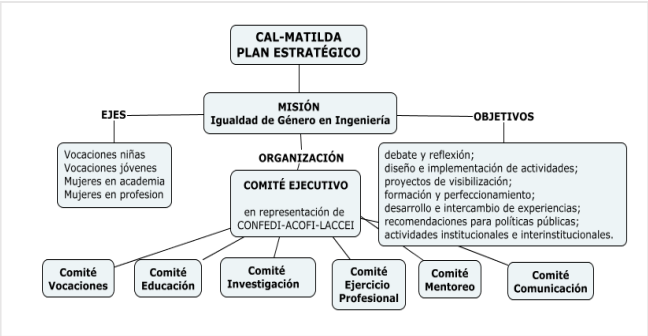


Fig. 1. Plan Estratégico de CAL-MATILDA

a.3) Modelo organizativo de la Fase Operativa: Las acciones generadas desde el Comité Ejecutivo aportan a la articulación inter-comités, a la transversalización del liderazgo involucrando y alcanzando a sus propios miembros, a las instituciones creadoras y estableciendo nuevas relaciones que apoyan las realizaciones. Se identifican acciones de Visibilización (publicación de 3 Libros Matilda y podcasts, presencia de la CAL-MATILDA en eventos académicos, científicos y en la Cumbre de las Américas), mediante la articulación entre comités, miembros de la CAL, Facultades de Ingeniería de LATAM e instituciones acompañantes; Formación y perfeccionamiento (apoyo a la organización cursos, talleres,

Simposio), en articulación con proyectos de los comités temáticos; Proyección del modelo de la CAL hacia las instituciones formadoras de ingeniería, en la concepción de **#Matildarse.**

Del análisis de la información se identifican elementos organizativos que tienen relación con los principios del marco referencial de la investigación, y que se detallan en Tabla II.

TABLA II. PRINCIPIOS EPISTEMOLÓGICOA DE FASE OPERATIVA DEL PLAN ESTRATÉGICO DE CAL-MATILDA

Principios del Modelo organizativo de la puesta en práctica de acciones de CAL-MATILDA	
Conexión	La CAL, sus comités y miembros establecen conexión intra-CAL e inter-CAL (Facultades de Ingeniería de LATAM, OEA e Instituciones acompañantes).
Heterogeneidad	Es una unidad que reúne miembros de distinta formación y experiencia profesional y país de origen, que participan activamente en acciones pro Mujeres en Ingeniería
Multiplicidad	Las acciones multiplican conexiones interpersonales, inter-comités, inter-institucionales en territorio y en otros contextos. Proyectando ampliación de dimensiones de abordajes y conexiones que, en su multiplicidad, sinergizan nuevas fibras en acción y el efecto #Matildarse.
Rupturas	Los comités integrantes desarrollan sus propios planes de acción, establecen nuevas alianzas intra-CAL e inter-institucionales, ideando nuevas dimensiones, con alcance a Facultades de Ingeniería de LATAM y el Caribe.
Cartografía	Las acciones de la CAL construyen en territorio LATAM y el Caribe un mapeo que se extiende con producciones innovadoras y experimentales por Mujeres en Ingeniería

B. *Análisis del Caso 2: Comité de Investigación (CI) de CAL-MATILDA*

b.1) Caracterización del Comité de Investigación: Se crea en julio 2021, en estrecha relación a la misión de "construcción colectiva de conocimiento" y la "investigación" en los temas de "igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en el ámbito académico y profesional y para el fomento de las vocaciones por la ingeniería en niñas y jóvenes en América Latina y Caribe". Cuenta con 28 miembros activos, con reconocidos perfiles académicos y profesionales, que evidencian competencias para la investigación. Sus miembros provienen de 5 países de LATAM, en representación de 20 Facultades de Ingeniería. El CI constituye un espacio articulador de intereses y estudios que aportan al conjunto de los comités de CAL-MATILDA.

b.2) Modelo organizativo de la planificación: El CI tiene 3 coordinadoras que gestionan procesos de co-creación colectiva de las actividades y decisiones del comité. La dinámica de trabajo consiste en encuentros virtuales en forma quincenal y asincrónicamente por sala virtual y redes. El diseño organizativo reúne componentes de un Plan Estratégico (Fig.2) que declara Visión, Objetivo General y Específicos, Estrategias, Metas, Actividades y Tareas implicadas, siendo el resultado de 3 meses de sesiones de co-creación.

b.3) Modelo organizativo de la Fase operativa: Se detectan acciones de realimentación interna (5) mediante exposición de experiencias de integrantes del propio comité. Los procesos de co-creación de actividades encuentran sinergia en las capacidades intra-comité y las vinculaciones inter-institucionales que se generan a través de sus miembros. Las acciones co-creadas (Seminario Matilda Investiga y transforma Panoramas, y el 1er. Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería- I SIILMI) proyectan su alcance a un número creciente de Facultades de Ingeniería de LATAM. Las investigaciones en curso estudian informaciones aportadas por instituciones formadoras o toman como objeto de estudio los libros publicados por CAL-MATILDA. Las motivaciones del comité generan impacto de generación de nuevas acciones por parte sus miembros en sus ámbitos académicos y de ejercicio profesional (Eventos (4), cursos (8), talleres (3), ponencias (13), proyectos de investigación (13), extensión), en la publicación de trabajos de investigación (3), y en la construcción de redes de investigación entre grupos de distintas Facultades de Ingeniería.

También aquí, del análisis de la información se identifican elementos organizativos que tienen relación con los principios del marco referencial de este estudio, según Tabla III.

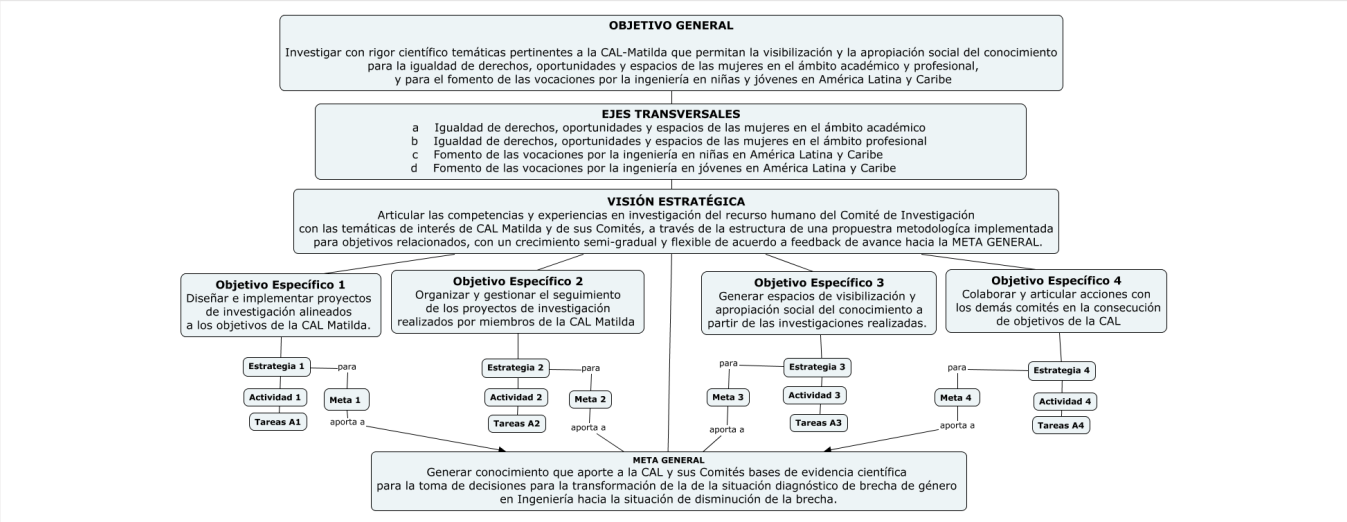


Fig. 2. Plan Estratégico del Comité de Investigación-CAL-MATILDA

TABLA III. PRINCIPIOS EPISTEMOLÓGICOS DE FASE OPERATIVA DEL PLAN ESTRATÉGICO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN DE CAL-MATILDA

Principios del Modelo organizativo de la puesta en práctica de acciones del Comité de Investigación	
Conexión	El CI y sus integrantes se vinculan intra-comité para co-crear y realizar acciones conjuntas y, a su vez, establecen conexiones inter-comités e inter-institucionales y con programas internacionales.
Heterogeneidad	El comité de investigación reúne distintas voces, formaciones y perfiles profesionales vinculados a la formación y el ejercicio de la Ingeniería en LATAM y el Caribe, que aportan visión y experiencia para gestar y realizar las acciones.
Multiplicidad	Las acciones generadas en el CI inspiran y a su vez recogen inspiración de las acciones que sus integrantes realizan en sus instituciones y territorios, multiplicando la agenda de acciones y el alcance de las conexiones que cuan múltiples filamentos tejen una trama.
Rupturas	Cada integrante del CI es un eslabón que genera acciones que van armando una trama que encuentra el nudo origen en territorio de su institución o contexto, a la vez que logra ser un punto de referencia e inspirador para el entramado general y para promover la participación de las mujeres en ingeniería en las Facultades de Ingeniería vinculadas.
Cartografía	El CI es un mapa que, a partir de la experiencia que aportan sus integrantes, construye acciones que generan evidencias con posible impacto en la transformación del panorama de buenas prácticas basadas en evidencia, en la temática Mujeres en Ingeniería, en LATAM y el Caribe

C. *Análisis del Caso 3:Grupo Mujeres en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería-UNICEN (MI-FIO)*

c.1) Caracterización Grupo MI-FIO: La creación de MI-FIO, en marzo 2022, es impulsada por referentes de la FIO que participan en CAL-Matilda y asumen la proyección en la FIO de la propuesta de **#Matildarse**. Reúne 7 miembros con perfil de líderes comprometidos con la generación de conocimiento y la implementación de acciones que revistan características de buenas prácticas para promover vocaciones, ingreso, permanencia, graduación y desarrollo profesional de las Mujeres en Ingeniería.

c.2) Modelo organizativo de la planificación: Es coordinado por la Decana de la FIO, con reuniones presenciales mensuales y comunicación por redes. La propuesta se organiza sobre 3 ejes referidos Buenas Prácticas respecto a Fortalecer la evidencia; Despertar vocaciones y Facilitar la trayectoria de las Mujeres en Ingeniería. El la organización reúne componentes de un Plan Estratégico (Fig. 3) que declara Visión, Ejes, Objetivo General y Específicos, Estrategias, Metas, Actividades y Acciones con líneas de trabajo en investigación y en buenas prácticas.

c.3) Modelo organizativo de la Fase operativa: MI-FIO gesta un proyecto de investigación PICTO-GÉNERO que vincula en red a grupos de otras 3 Facultades de Ingeniería argentinas y suman a investigadoras colombianas. Las Buenas Prácticas se apoya en las capacidades y vinculaciones intra-institucionales de sus integrantes, con realización de acciones para Fortalecer la evidencia (relevamiento de datos de la FIO y en Facultades de Ingeniería de Argentina); Despertar vocaciones; Facilitar trayectorias; Eventos y participaciones en articulación con otras universidades nacionales e internacionales; Presentación de trabajos en eventos académicos-científicos. En Tabla IV se presenta el análisis.

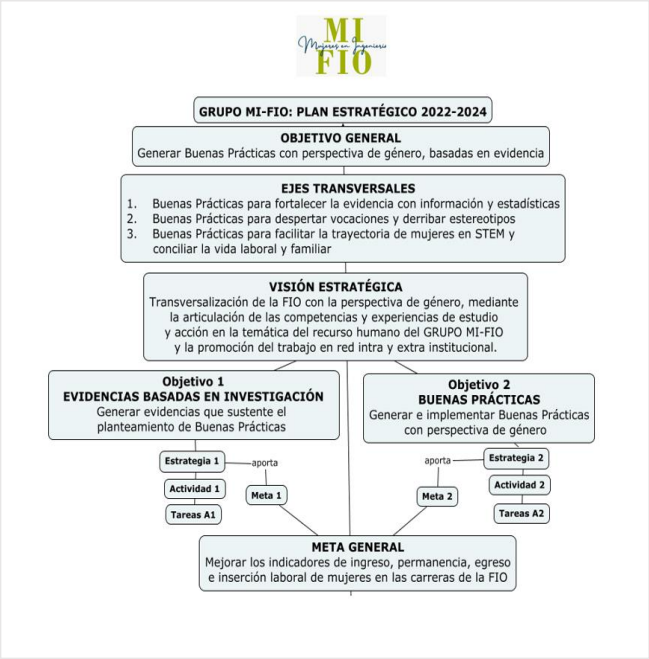


Fig. 3. Plan Estratégico de Grupo MI-FIO de UNICEN

TABLA IV. PRINCIPIOS EPISTEMOLÓGICOS DE FASE OPERATIVA DEL PLAN ESTRATÉGICO DEL GRUPO MI-FIO DE UNICEN

Principios del Modelo organizativo de la puesta en práctica de acciones del Grupo MI-FIO	
Conexión	Quienes integran MI-FIO establecen vínculos intra-institucionales en la FIO e inter-institucionales a nivel nacional e internacional, que sinergizan los proyectos y acciones planificadas.
Heterogeneidad	MI-FIO es una unidad de la FIO, compuesta por líderes de espacios representativos de epistemologías de las ciencias, de la ingeniería, de las ciencias sociales y de la gestión, que accionan según la oportunidad, naturaleza e interés puesto de manifiesto en cada espacio.
Multiplicidad	Las acciones de MI-fio convoca a actores de otros espacios de la FIO, de otras FI del país y LATAM que, en su participación, multiplican las dimensiones de tratamiento de la temática y consolida nuevas alianzas y consolidar una trama con múltiples filamentos.
Rupturas	Cada liderazgo de las integrantes de MI-FIO amplía el alcance de sus acciones a nuevos territorios, sea hacia la sociedad, la familia, ámbito escolar, FI, investigación, asociaciones profesionales, gestando nuevos lazos.
Cartografía	MI-FIO construye un mapa de que avanza por espacios y por la comunidad de la FIO, con impactos locales que constituyen micro-evoluciones hacia los objetivos.

D. *Resultados*

Del análisis realizado sobre los casos de CAL-Matilda, el Comité de Investigación de la CAL y el Grupo MI-FIO, los cuales promueven mayor participación de las Mujeres en Ingeniería, surge evidencia (Tablas II, III y IV) que la puesta en acción de los respectivos Planes Estratégicos articula con una organización basada en un Modelo Rizomático, ya que asumen principios organizativos propios de la epistemología de dicho modelo (Tabla I): conexión, multiplicidad, rupturas y cartografía.

Se pone de manifiesto que tratar de destejar la trama de una problemática compleja como es la brecha de género en

Ingeniería, requiere una concepción multi-organizacional que en su fase de diseño se corresponde una *Planificación Estratégica*, pero que, en el paso de lo teórico a lo práctico, es necesario articular con un modelo que aporte a la transversalidad, y el rizoma es lo apropiado. En ese sentido, ante la Planificación Estratégica y los planes de acción que indican por dónde y cuándo empezar y a dónde ir, surge que los 3 casos, motivo de investigación, asumen una postura pragmática y cuan rizoma inician las acciones por donde es más factible y por donde adquieren mayor fluidez para avanzar "entre las cosas", sean espacios, concepciones o comunidades. Interpretando ese "entre", como un movimiento transversal que arrastra y llega a unas y otras, horadando lo instituido y abriendo nuevos cursos transformadores de la situación. En definitiva, así lo hacen las experiencias que avanzan transversalizando la perspectiva de género en la Ingeniería, desde LATAM hasta en una determinada FI, en esa búsqueda de mejorar los indicadores de ingreso, permanencia, graduación y ejercicio profesional de las Mujeres en la Ingeniería.

El modelo de organización Rizomático de la Fase Operativa de los Planes Estratégicos pone en valor la existencia de redes intra e inter-institucionales, que actúan como soporte y enriquecen ese tejido que se construye entre nodo y nodo de una trama en crecimiento de buenas prácticas que buscan la mejora de los indicadores antes mencionados (Fig. 4).

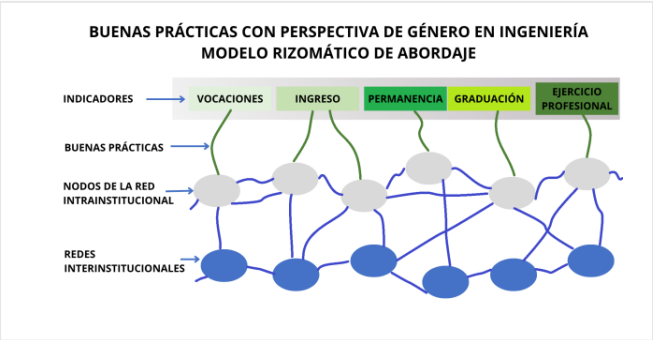


Fig. 4. Modelo de Organización Rizomático para la puesta en práctica de buenas prácticas con perspectiva de género en Ingeniería

Posiblemente, los avances en la organización rizomática llevan tiempo, tiene éxitos y fracasos, pero en su esencia lleva la génesis de seguir avanzando y creciendo a través de los distintos nodos. Los casos investigados, por un lado, encuentran su norte y sustentabilidad en los Planes Estratégicos y por otro encuentran la factibilidad en esa metáfora de Modelo Rizomático, que quizás logre que el rizoma de la equidad e igualdad de género llegue al aula de Ingeniería.

Y quizás también, se visualice la oportunidad que brindan la formación por competencias para formar liderazgo, cambiar discursos estereotipados, visibilizar mujeres referentes en ingenierías, y muchas más oportunidades que la docencia puede identificar. Por ello, también es importante notar que los Planes Estratégicos se complejizan a medida que avanza el nivel de concreción, desde políticas institucionales hasta llegar a los espacios donde de formación de las nuevas generaciones de ingenieras e ingenieros.

VI. Conclusiones

El estudio aplicado a tres casos vinculados a la Cátedra Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería, evidencia el Modelo Rizomático que subyace en la organización de la Fase Operativa de Planes estratégicos de dichas experiencias. Tal articulación otorga sinergia a la puesta de práctica de las acciones planificadas, dado que se respalda en principios epistemológicos de conexión, heterogeneidad, multiplicidad, rupturas y cartografía, característicos de un tallo en rizoma que crece transversalmente a la vez que se reproduce. Por un lado, el Plan Estratégico aporta lineamientos para la sostenibilidad del proyecto y por otro, la organización basada en el Modelo Rizomático encuentra oportunidades para transversalizar la perspectiva de género en Ingeniería.

El conocimiento generado reviste implicaciones para las Facultades de Ingeniería latinoamericanas que, en el marco de acreditaciones y cambios de planes de estudio, avanzan en proponer planes institucionales para promover más Mujeres en Ingeniería, aportando a la vez al ODS 4 y 5. Tomarse un tiempo para reflexionar desde qué sustentos epistemológicos se proponen estos planes suena prometedor, para la implementación de una Fase Operativa con expectativa de buenas prácticas.

Agradecimientos

A CAL-MATILDA, al Comité de Investigación de CAL-MATILDA y al Grupo MI-FIO de UNICEN.

Referencias

[1] SPU-ME (2012). *Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016*. Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación. Argentina.

[2] Gradaille Pernas, R. y Caballo Villar, M.B. (2016), Las buenas prácticas como recurso para la acción comunitaria: Criterios de identificación y búsqueda. *Contextos Educativos*, 19 (2016), 75-88

[3] UNESCO (2003). *Best practices*. UNESCO. París. Francia

[4] Chiavenato, I. y Sapiro, A. (2011) *Planeación Estratégica: Fundamento y Aplicaciones*. 2da Edición. New York, USA. McGraw Hill.

[5] Osorio, A. (2002). *Planeamiento Estratégico*. Instituto Nacional de la Administración Pública. Buenos Aires.

[6] Díaz, E. (2007). Rizomas. En: *Entre la tecnociencia y el deseo*. Biblos. Buenos Aires. 89-109.

[7] Cantero, J. H (2017). Construcción de conocimiento rizomático en las ciencias de la gestión: implicaciones para la compresnión de organizaciones de alta confiabilidad. *Revista Ciencias Administrativas*. Facultad Ciencias Economicas. Universidad de La Plata.

[8] Deleuze, G., Guattari, F.(1980). Rizoma. En: *Mil Mesetas*. Paris: Minuit. 9-28.

Análisis de Sentimientos en ensayos en primera persona: El caso de los Libros "Matilda y las Mujeres en Ingeniería en América Latina"

Guadalupe Pascal
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Buenos Aires, Argentina
gpascal@ingenieria.unlz.edu.ar

Milagros Tevez Sauco
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Buenos Aires, Argentina
mtevezsauco@ingenieria.unlz.edu.ar

Lucía Palavecino
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Buenos Aires, Argentina
lpalavecino@ingenieria.unlz.edu.ar

Soledad Bernachea
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Buenos Aires, Argentina
sbernachea@ingenieria.unlz.edu.ar

***Resumen*—Las brechas de género existentes en las Ingenierías se encuentran estrictamente relacionados con la estructura desigual de géneros en las sociedades pasadas y presentes. Dichas estructuras se basan en un sistema de símbolos y representaciones, las cuales se aprenden desde los primeros años de vida y direccionan las elecciones humanas. En este contexto, resulta sustancial comprender la importancia que alcanzan las representaciones sociales emergentes de la comunicación social y la experiencia colectiva que configuran y construyen la sociedad entera. En la presente investigación se realiza un Análisis de Sentimientos, una de las técnicas principales del Procesamiento de Lenguaje Natural, sobre ensayos en primera persona de diversas profesionales mujeres del campo de las Ingenierías con el objetivo de conocer preliminarmente una aproximación a las principales representaciones generadas en la Colección de Libros "Matilda y las mujeres en Ingeniería en América Latina" durante el 2019 y el 2021.**

***Abstract*—The current gender gaps in Engineering are strictly related to the unequal gender structure in past and present societies. Historical systems of symbols and representations sustain these unequal structures, which are learned from the first years of life and guide human choices. In this context, it is essential to understand the importance of the emerging social representations of social communication and the collective experience that configure and build the whole society. In the attending research, a Sentiment Analysis is carried out, one of the main techniques of Natural Language Processing, on first-person essays by diverse professional women in the field of Engineering to know a preliminary approximation to the prominent representations produced in the Collection of Books "Matilda and women in Engineering in Latin America" during 2019 and 2021.**

***Palabras clave*—géneros; mujeres; STEM; ingeniería; procesamiento de lenguaje natural**

I. Introducción

Diversos autores afirman que el problema de la brecha de género sigue vigente en todo el mundo, especialmente en las profesiones de las Ciencias, las Tecnologías, las Ingenierías y las Matemáticas (en adelante "STEM" por sus siglas en inglés). Particularmente en América Latina, este problema es especialmente grave debido a su intrínseca relación con el desarrollo socio-económico de la región. [1] [2]

Entendiendo que los niveles de participación de las mujeres en las áreas de STEM en la región de América Latina representan y responden a una problemática estructural, es coherente asegurar que su disminución y posterior erradicación requiere de acciones de diferentes actores, tales como los gobiernos, el sector privado y las familias, así como los diferentes niveles de educación (desde la infancia hasta la educación superior). Y en este contexto, se hace hincapié en el hecho de que las instituciones de educación superior deben centrarse en aquellas necesidades y situaciones en las que tienen cierta influencia para lograr un progreso real, como el bajo número de mujeres que cursan estudios STEM o la falta de puentes entre la política pública y las acciones institucionales. [3]

En ese sentido, se destaca la fundación de la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería (en adelante CAL-Matilda), una iniciativa ínter-institucional de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina (CONFEDI) y la Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions (LACCEI). Su misión es "consolidarse como un espacio académico para el debate, la reflexión, la construcción colectiva de la docencia e investigación y la realización de actividades dinamizadoras de la igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en el

ámbito académico y profesional y para el fomento de las vocaciones por la ingeniería en niñas y jóvenes en América Latina y el Caribe" [4] .

En particular, la presente investigación corresponde a la implementación de técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) sobre ensayos en primera persona obtenidos en la Colección de Libros homónima "Matilda y las mujeres en Ingeniería en América Latina" producida regularmente por la CAL-Matilda desde el año 2019. La primera etapa del proyecto fue realizada en el año 2021; allí se procedió a realizar la creación de un corpus de trabajo tabulado a partir de textos no estructurados disponibles en el sitio web de la CAL-Matilda. Seguidamente se aplicó un proceso limpieza, tokenización y pre-procesamiento del texto. Finalmente se realizó un análisis exploratorio que incluyó análisis de frecuencias, graficación de nube de palabras y comparación ínter-términos. [4]

En esta oportunidad, se propone desarrollar un Análisis de Sentimientos en pos de reconocer las principales tonalidades discursivas que se construyen sobre el rol de las mujeres en las Ingenierías en la región durante el período 2019-2021.

II. Materiales y Métodos

A. Descripción del corpus de trabajo

La Colección de Libros "Matilda y Las Mujeres en Ingeniería en América Latina" fue elaborada con el propósito de visibilizar a mujeres profesionales que se animan a transmitir su experiencia profesional y personal "desde adentro" de las Ingenierías; sin embargo, el alcance obtenido resulta una oportunidad única para obtener información reveladora que supera sus motivaciones iniciales. La misma se organiza en tomos anuales y consecutivos durante los años 2019, 2020 y 2021, y alberga diversos ensayos en primera persona de mujeres ingenieras y profesionales afines a la temática, tales como sectores productivos, académicas, investigadoras, estudiantes de grado y posgrado, mentoras y referentes. En general, las extensiones de cada edición son comparables, reúnen aproximadamente 1050 párrafos e incluyen más de 60.000 palabras. Además, de estudios exploratorios previos, se sabe que las palabras "mujeres", "ingeniera", "ser" y "universidad" tienen un predominio por sobre otros términos lo cual denota que pese a la diversidad de campos de aplicación hay un fuerte anclaje en el ámbito académico universitario. [5]

B. Análisis de Sentimientos

El proceso de Text Mining consiste en obtener información con alto valor agregado a partir de grandes cantidades de texto, con información no estructurada, a partir de un conjunto de técnicas orientadas secuencialmente a la recolección, depuración y análisis de datos. [6]

Una de las técnicas más utilizadas de mencionado proceso es el Análisis de Sentimientos, también conocido como Extracción de Opiniones, Minería de Opiniones, Minería de Sentimientos o Análisis Subjetivo, el cual se define como el estudio computacional de opiniones, sentimientos y emociones expresadas en textos [7]

III. Resultados

En primer lugar, se decidió realizar un análisis de la intención emocional del corpus; una técnica bastante utilizada en la práctica del análisis de opiniones o discursos dentro de la minería de texto. Una de las maneras más usuales para abordar este análisis es considerar que el contenido emocional de un texto es el resultado de la suma de los sentimientos de cada una de las palabra que lo conforman, y si bien no es la única manera de realizarlo, es la elegida en esta investigación ya que se aprovecha el pre-procesamiento del corpus realizado en las investigaciones anteriores.

Concretamente, este método prevé catalogar cada una de las palabras del corpus según algún diccionario de sentimientos en particular (sentiment lexicon). Uno de los diccionarios más utilizados es el diccionario "ncr" el cual clasifica las palabras de forma binaria ("sí"/"no") en categorías de positivo, negativo, ira, anticipación, disgusto, miedo, alegría, tristeza, sorpresa y confianza.

En general, todos los diccionarios disponibles para realizar Análisis de Sentimientos están sujetos a licencias de circulación y se construyen a base de crowdsourcing mediante recolección de opiniones de restaurantes o películas vía múltiples plataformas de reseñas o Twitter. Generalmente son algoritmos que se caracterizan por tener mejor rendimientos bajo dos restricciones significativas: a) evitar expresiones de nicho conformadas por la unión de más de una palabra, y b) evitar textos de géneros ó épocas muy alejados al momento y contexto de creación del diccionario. En lo sucesivo, tomando las consideraciones necesarias, estos léxicos son lo suficientemente robustos para detectar la intencionalidad emocional del corpus de trabajo.

A modo de ejemplo, en la Fig. 1, se observa la distribución de los términos del corpus en relación a las ocho categorías propuestas por el léxico "ncr", a su vez, se pueden recopilar aquellos términos que conforman cada emoción.

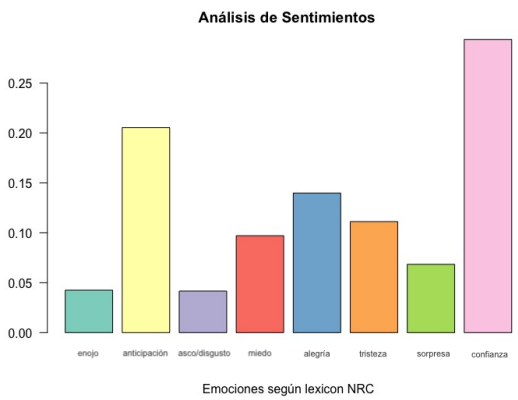


Fig. 1. Análisis de Sentimientos de la colección.

Las principales observaciones que se pueden obtener son:

- En el corpus en su conjunto existe una irrefutable predominancia de la emoción confianza, lo cual el lógico

considerando que los textos están escritos con la intencionalidad de visibilizar desarrollos de carrera exitosos. Los términos más frecuentes para esta emoción son "trabajo", "facultad", "profesional", "hecho importante", "apoyo", "lograr", "nivel" y "personal".

- La siguiente emoción que se destaca es la anticipación, las palabras aquí son: "universidad", "carrera", "trabajo", "empresa", "superior", "llegar", "oportunidad", "posibilidad" y "consejo".
- En torno a la media, se encuentran las emociones de alegría y la sorpresa que comparten algunos términos como "amor" y "premio" y la tristeza junto con el miedo en las cuales coinciden palabras como "duda" y "pena".
- Las palabras menos utilizadas en el corpus refieren a las emociones de enojo y disgusto. Para el primer grupo algunas de ellas son "violencia", "contrario", "mal", "desigualdad" y "miedo". Para el segundo grupo son "falta", "menor" y "perder".

IV. Conclusiones y líneas futuras

En conclusión, el Análisis de Sentimientos realizado sobre la Colección de Libros "Matilda y las Mujeres en Ingeniería en América Latina" se aúna a los estudios de géneros que buscan problematizar las brechas existentes en las Ingeniería producto de las desigualdades históricas y estructurales de la sociedad en su conjunto. Y si bien las observaciones parciales pueden resultar incipientes, la metodología debe ser profundizada de cara a construir un capital valioso para avanzar hacia la interpretación de las representaciones sociales generadas en torno a las mujeres académicas y profesionales del sector.

Además, se destacan dos aspectos de alto valor agregado por parte de la investigación. Por un lado, dado que no se han registrado suficientes estudios precedentes sobre la obtención de este tipo de conocimiento cuali-cuantitativo sobre factores que podrían ser causales de los fenómenos de desigualdad, se espera que el mismo alcance relevancia y trascendencia en la comunidad de influencia de la CAL-Matilda. Y por otro, se incentiva a que la investigación sea motivadora de futuros estudios análogos que superen el alcance de las Ingenierías e indaguen el campo de las Tecnologías, las Ciencias y las Matemáticas.

Por último, cabe destacar que al desarrollar la presente investigación se advirtieron diversas líneas de trabajos futuros, las cuales a fin de facilitar la lectura, se organizan en tres bloques diferentes según su propósito. El primero de ellos refiere a optimizar y profundizar el actual análisis Text Mining realizado sobre los Libros de la CAL-Matilda, concretamente aplicando nuevas rutinas de trabajo exploratorio. El segundo bloque sugiere realizar un modelado de tópicos orientado a reconocer cuáles son los grupos naturales de palabras a partir de la aplicación de métodos de clustering no supervisado. Y el tercero refiere a la incorporación de variables conocidas y no analizadas en esta investigación tales como: nacionalidad, país de filiación y formación, ya que podría ser interesante analizar y encontrar correlaciones entre diferentes autoras, comprobar o refutar afinidades según especialidades, regiones latinoamericanas, estadio en la carrera profesional, entre otras.

Agradecimientos

Las autoras agradecen al Comité de Investigación y Mentoreo de la CAL-Matilda, espacio del cual forman parte activa en carácter de miembro personal y en representación de la Unidad Académica de filiación como institución fundadora y al Área de Género Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, espacio desde el cual se brinda atención temprana por cuestiones de violencias de género y se llevan adelante proyectos de investigación, extensión y vinculación, ya que dieron marco de ejecución y financiamiento del presente trabajo.

Referencias

[1] García-Holgado, A., Díaz, A. C., García-Peñalvo, F. J. (2019, October). Engaging women into STEM in Latin America: W-STEM project. In Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (pp. 232-239).

[2] Lockhart, J. W. (2021). Paradigms of sex research and women in STEM. Gender society, 35(3), 449-475.

[3] García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., García-Peñalvo, F. J. (2019). La brecha de género en el sector STEM en América Latina: Una propuesta europea.

[4] Páez Pino, A. (2020). CAL Matilda y las mujeres en ingeniería. Revista de Ingeniería, 67.

[5] Pascal, G., Bernachea, S., Palavecino, L., Sauco, M. T. (2021). Aplicación de Procesamiento de Lenguaje Natural en ensayos en primera persona: Exploración de Libros "Matilda y las Mujeres en Ingeniería en América Latina". Revista Científica-ISSN: 2525-0396, 6(11), 10.

[6] Tan, P. N., Steinbach, M., Kumar, V. (2016). Introduction to data mining. Pearson Education India.

[7] Pang, B., Lee, L. (2008). Opinion mining and sentiment analysis. Foundations and Trends® in information retrieval, 2(1–2), 1-135.

La Cátedra Matilda y las Mujeres en la Ingeniería, una oportunidad para el desarrollo académico y personal

Sandra Milena Merchán Rubiano
Estudiante Doctorado en Educación y Sociedad
Universidad de La Salle
Bogotá, Colombia
smerchan15@unisalle.edu.co

***Resumen*— El trabajo comparte la experiencia personal y académica de la autora articulando sus intereses propios con los de la Cátedra Matilda y las Mujeres en la Ingeniería, configurando un escenario enriquecedor de colaboración e intercambio para las prácticas académicas e investigativas alrededor de la categoría de género y el fortalecimiento de la participación de la mujer en el campo de la ingeniería. Se explica la categoría género como potencia para avanzar en la investigación en la educación de ingenieras e ingenieros, el camino recorrido para consolidar el escenario configurado, los aprendizajes logrados en el recorrido y, finalmente, la prospectiva que emerge como posibilidad de continuidad y de transformación.**

Palabras clave*— *género en ingeniería, colaboración, CAL Matilda

Abstract— ***This work´s aim is to share the author´s personal and academic experience, articulating her own interests with those of the "Cátedra Matilda y las Mujeres en la Ingeniería", configuring an enriching collaborating and interchange scenario for academic and research practices on the gender category, and the strengthening of the woman participation in the engineering field. The gender category is explained as potency to advance the research on engineers education, the pathway to consolidate the configurated scenario, the achieved learning and finally, the emerging prospective as continuity and transformation possibilities.***

Keywords – gender in engineering, collaboration, CAL Matilda

I. Introducción

En su corto tiempo de existencia, la Cátedra Matilda y las Mujeres en la ingeniería no solo ha logrado convocar a mujeres y hombres alrededor de la reflexión, la práctica y la construcción colectiva de conocimiento buscando la igualdad de oportunidades y derechos de las mujeres en los diferentes ámbitos de la ingeniería; sino que además, como organización social, ha logrado constituirse en ese soplo de viento que lleva en ascenso a cada una de las hojas de abedul que se van uniendo de diferentes orígenes en nuestra América Latina. Desde la CAL Matilda, la hoja de abedul simboliza la capacidad de ascensión del ser humano y su crecimiento personal. El abedul se conoce como el árbol de la sabiduría, y como símbolo de la CAL Matilda representa también la resistencia y adaptabilidad de las mujeres en la ingeniería, su capacidad para crecer, madurar y renovarse.

En este trabajo comparto mi experiencia como hoja de abedul que, logrando desprenderse de algunas raíces que la ataban al suelo, recién se ha unido a esa potencia en movimiento que es la CAL Matilda, y ha iniciado su ascenso para desarrollarse no solo como investigadora en los asuntos de género en la ingeniería, sino como ingeniera que reconociendo el valor de la mujer en nuestro campo, se resiste a aceptar una versión de la realidad en la que somos minoría, somos invisibilizadas, calladas y violentadas. Vincularse a la CAL Matilda es pues, mucho más que una afiliación académica; ésta se constituyó en mi oportunidad para abrazar a otras ingenieras, compartir preguntas, dolores, sueños, frustraciones y apuestas. Sororidad como único camino que nos permitirá apoderarnos de este, nuestro campo, que hasta ahora no nos ha pertenecido en igualdad de condiciones en comparación con los hombres que mayoritariamente lo dominan. La figura 1 muestra la hoja del abedul, símbolo de la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en la Ingeniería.

Fig. 1. Logo símbolo de la CAL Matilda.

II. EL GÉNERO COMO CATEGORÍA POTENTE PARA LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

Llegar a interesarme en investigar sobre la cuestión de género en el campo de la ingeniería no llegó por casualidad, llegó como revelación en la cual me vi frente a un espejo que desnudó mi pasado, y reveló cicatrices que me recordaron múltiples momentos en los cuales debí saber que este campo no me pertenecía, y que para habitarlo con éxito, debía escoger entre aceptar el rol de impotencia y debilidad que se me asignaba; o resistir tomando vías alternas que, sin poder evitarlo, me hacían sentir cada vez menos ingeniera. A este momento de revelación se le llama "tener conciencia de género", y es un momento por el que apuesto para que todas y todos lo tengan, y accedan al derecho a decidir si mantenerse en el movimiento inerte que fija la realidad socialmente aceptada, o más bien, unirse a este remolino en el cual cada vez somos más las y los que buscamos transformarla.

Investigar alrededor del género en el campo de la ingeniería consiste en algo más que introducir una categoría analítica nueva en los procesos investigativos. Esta categoría deviene como potencia interna que despierta y se conecta con otras potencias, en el momento en el cual dialogamos y entendemos que tenemos que unirnos para poder avanzar en las metas comunes. Esto sucedió al integrarme al Comité de Investigaciones de la CAL Matilda, quienes en cabeza de sus coordinadoras me brindaron una oportunidad inigualable para avanzar en mi ascenso como hoja de abedul, a través de permitirme la participación activa en el mismo y el desarrollo de una estancia de investigación doctoral, experiencia que también explico en este trabajo, y que permitió la articulación y armonización de diferentes intereses hacia el mismo propósito.

III. UN CAMINO QUE POSIBILITÓ EL INTERCAMBIO

A manera de procedimiento, describiré las diferentes acciones que se realizaron para consolidar una estancia de investigación doctoral en el marco de la CAL Matilda y las Mujeres en la Ingeniería, como oportunidad de desarrollo académico y personal, buscando destacar los aprendizajes y logros alcanzados.

A. Identificar e identificarme con los propósitos de la CAL Matilda y su Comité de investigaciones

Para todo aquel que quiera avanzar en la investigación en la categoría de género en ingeniería, es un factor clave analizar y alinearse a los propósitos de la CAL Matilda y de su comité de investigaciones; en tanto que estos son producto de construcciones colectivas permanentes de quienes lideran la discusión académica y experiencial en Latinoamérica, además de ofrecer un ecosistema que enriquece cualquier iniciativa para la producción de conocimiento.

Para mi caso particular, mis intereses se alinean con los propósitos de la CAL que buscan el debate, la reflexión y construcción colectiva de conocimiento; y el diseño e implementación de actividades de docencia e investigación dinamizadoras y promotoras para la igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en los ámbitos académicos y profesional en la ingeniería [1].

B. Reconocer intereses desde las instituciones vinculadas al Comité

También es importante reconocer cuáles son los intereses de las instituciones vinculadas a la CAL, en tanto que estas se convierten en motores y soporte de las diferentes acciones a realizar, y en posibles escenarios de práctica e intercambio académico.

La Facultad de Ingeniería de Olavarría (FIO), perteneciente a la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires de Argentina, abrió sus puertas a mi investigación doctoral, a través de la Coordinadora del Comité de Investigación de la CAL Matilda, quien es docente de la FIO. Esta facultad se interesó particularmente en reconocer su contexto cultural desde la perspectiva ética (siendo esta la otra categoría abordada en el proyecto), además de apoyar y/o participar en acciones académicas y de investigación alrededor del tema de mujer en ingeniería.

Sobre esto último precisamente es que se encuentra la mayor afinidad entre los intereses propios del proyecto doctoral con los de la FIO y la CAL Matilda. La Decana de la FIO, es la presidenta de la Comisión Mujeres, Género y Diversidad del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República de Argentina, además de ser coordinadora del Comité de Educación de la Cátedra Matilda y las Mujeres en la Ingeniería (CAL Matilda).

C. Establecer un diálogo de intereses

Reconocidas las posibles contribuciones de parte y parte, es necesario establecer un diálogo que resulte en acciones específicas de colaboración. En mi caso particular, dichas colaboraciones se dieron en tres escenarios: En primer lugar, hallé respaldo para avanzar en acciones individuales que sensibilizan y susciten el diálogo en la institución de educación superior en la que me encuentro vinculada, y en consecuencia, ampliar el horizonte de lugares a los cuales impacta la CAL Matilda.

En segundo lugar, mi investigación doctoral contribuye en abordar cuestiones aún no exploradas que pueden jalonar el campo de investigación, y que son de interés para las instituciones inscritas. Esto permitió plantear la estancia de investigación doctoral.

Finalmente, al hallar que la CAL Matilda valida mis intereses auténticos, se impulsó mi desarrollo académico y personal, por lo que hoy he abierto una nueva línea de investigación y trabajo académico que finalmente consolida el sueño de muchos y muchas, que es investigar en algo en lo que podamos involucrar no solo el intelecto, sino también los sueños.

D. Delimitar la metodología

Para el caso de la estancia de investigación doctoral, además de realizar las correspondientes acciones para la formalización en ambas instituciones vinculadas, se hizo necesario determinar propósitos y resultados específicos, modalidades de desarrollo (virtual y presencial), y actividades que clave de realizar tanto

para la preparación, la ejecución y cierre del proceso. En este sentido, se requirió poner en diálogo la propuesta metodológica ya existente en el proyecto, con la particular para la estancia, logrando así establecer unas etapas, actividades y productos en tiempos determinados. En la figura 2 se presenta un esquema síntesis de la metodología definida.

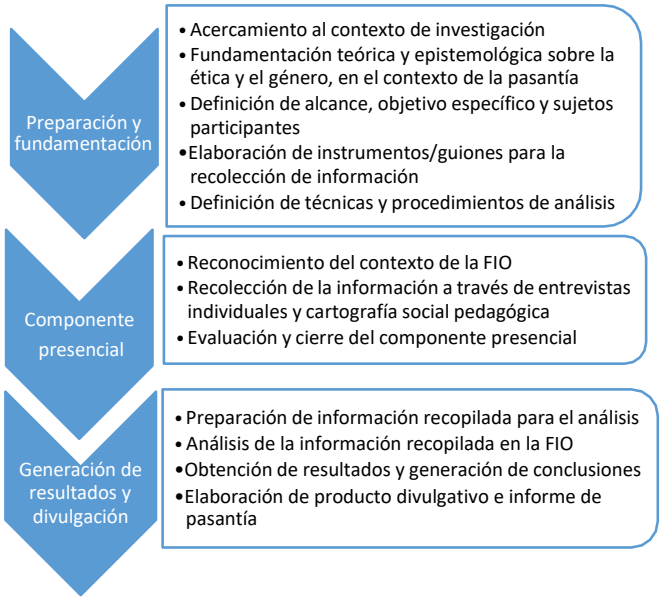


Fig. 2. Metodología para el desarrollo de la estancia de investigación internacional.

IV. LA ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN DOCTORAL COMO ESCENARIO DE APRENDIZAJE E INTERCAMBIO

En cuanto al desarrollo del componente presencial, si bien este se destinó para la recolección de información que nutriera la investigación doctoral, allí se suscitaron aprendizajes y reflexiones más allá de lo esperado. En particular, participar de estos procesos de investigación internacional permite un intercambio cultural que favorece la comprensión de los fenómenos sociales desde su contexto histórico y situacional. La educación en ingeniería como campo de investigación se nutre de la historia y cultura de cada país en la que se desarrolla, invitando a la comunidad de investigadores a no despreciar este factor, y a involucrarlo más bien como determinante para abordar los análisis e interpretaciones.

No obstante, las diferencias culturales y contextuales, es enriquecedor encontrar los lazos que nos unen como latinas y latinos, a pesar de la distancia geográfica, es sorprendente visibilizar cómo convergen experiencias y apuestas académicas. En lo que respecta a la investigación en género en ingeniería, es importante que usemos estas convergencias como potencias, y aceleremos el intercambio académico entre diferentes países, buscando consolidar una voz que indique el norte al cual debemos encaminarnos como colectivo.

No se puede dejar de mencionar al feminismo como fuente. Si bien en diferentes oportunidades a algunas nos preocupan los incorrectos señalamientos que nos relacionan con el feminismo como guerra entre géneros, es necesario reconocer que de las luchas feministas se deriva nuestro interés para promover la igualdad y buscar la equidad, entendiendo que, si el campo de ingeniería ha sido históricamente masculino, es una consecuencia natural que la construcción de saberes y prácticas disciplinares también sean construcciones patriarcales. Se debe entonces avanzar en acciones e investigaciones que permitan deconstruir los roles asignados a ambos géneros tanto en la práctica profesional como en la formación de profesionales en ingeniería, promoviendo no solo nuevas masculinidades sino nuevas feminidades, en las cuales la solidaridad y libre expresión sean los valores que unan a los géneros, siempre propendiendo por estructurar ambientes seguros y con amplias probabilidades de éxito para todas y todos los que quieran desarrollarse en nuestro campo.

El intercambio académico y cultural en el que pude participar fue enriquecido por estos principios y apuestas, que dejaron en mí lazos de amistad y vínculos intelectuales que ya desde el inicio han empezado a dar fruto.

V. LOS JÓVENES FRUTOS POR RECOGER, Y LAS SEMILLAS QUE CRECERÁN

Sintetizo lo que en mi ha dejado esta experiencia:

- Un camino académico e intelectual que no solo fortalece mi proyecto de investigación doctoral, sino además mi futuro trasegar como investigadora y docente en el campo. Hay riqueza en entender que el fenómeno de la baja participación de la mujer en la ingeniería es un fenómeno que vale y merece ser investigado y transformado con el rigor que la investigación científica-social demanda.

- Proyectos y acciones específicas que al realizarse en colaboración y cooperación fortalecerán y consolidarán resultados de investigación que son pertinentes para la comunidad académica y científica.

- Una red que crece como rizoma, del cual nacen brotes que en su desarrollo siguen aportando al crecimiento de todas y todos los que estamos vinculados a esta

- Un conjunto de acciones semilla que se pueden -y deben- realizarse en cada escenario de práctica docente y profesional, a los cuales estén vinculados las y los miembros de la CAL Matilda.

- Hallarme acompañada, esto es, saber que las experiencias dolorosas en mi vida en el campo no son mi culpa y que, al contrario, visibilizarlas y reconocerlas en otras nos permitirá despojarnos de temor, y avanzar como mujeres y como colectivo.

- Muchos saberes para registrar y compartir

Estos réditos se convierten también en prospectiva futura, en tanto que al ser capitalizados se configuran como caminos

profesionales, intelectuales y personales en una dinámica de permanente enriquecimiento y construcción.

VI. PROSPECTIVA

Finalmente, espero que el compartir mi experiencia particular suscite en otras y otros, en primer lugar un despertar de su conciencia de género, seguido del deseo de apostarle a la transformación de las realidades que apuntan en nuestra contra, convirtiéndose en más hojas de abedul que en su ascenso hacia la meta común planteada, sumen pequeñas victorias que contribuyan por la igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en el ámbito académico y profesional, y para el fomento de las vocaciones por la ingeniería en niñas y jóvenes en América Latina y el Caribe.

Respecto de la investigación en la categoría de género en ingeniería, mediante la participación en el Comité de Investigaciones de la CAL Matilda, y desde la experiencia vivida, se abre la oportunidad de establecer múltiples vínculos que configuran una red para apoyarnos en propuestas e iniciativas diversas de investigación, tanto con los miembros individuales, como con las instituciones formadoras de la profesión de ingeniería en el territorio latinoamericano.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Ing. Silvana Montoya, la Dra. Ing. Sonia Contreras y especialmente, a la Dra. Ing. Silvia García de Cajén, coordinadoras del Comité de Investigaciones de la Cátedra Matilda y las Mujeres en la Ingeniería, quienes no solo abrieron las puertas del comité, sino que valoraron la importancia de establecer redes y con esto, generar nuevos caminos y posibilidades para la CAL Matilda y las instituciones que las conforman.

A la Mg. Ing. María Haydée Peralta y a la comunidad académica de la Facultad de Ingeniería de Olavarría de la Universidad Nacional del Centro de Provincia de Buenos Aires, Argentina. Gracias a Chacho, a Laura, a Orfel y muy especialmente a Gabriela Únzaga, quien se preocupó porque cada detalle de mi estancia estuviera de maravilla.

Al Doctorado en Educación y Sociedad de la Universidad de La Salle, en particular a los doctores Carlos Valerio Echavarría y Natalia Sánchez Corrales, quienes me presentaron la posibilidad de abordar mi investigación desde una perspectiva de género. Especialmente mis agradecimientos a Carol Moreno, quien siempre está dispuesta para apoyar en todo a los y las estudiantes del doctorado.

REFERENCES

[1] LACCEI. ACOFI, CONFEDI, “Catedra Matilda y las Mujeres en la Ingeniería”. https://catedramatilda.org/ (consultado sep. 20, 2022).

II Vocaciones - Investigación

Estrategias para incrementar las vocaciones de mujeres en áreas STEM
Vianney Lara-Prieto, M. Ileana Ruiz-Cantisani, Laura E. Romero-Robles, Esmeralda Uribe-Lam,
Rebeca M. Garcia-Garcia y Cecilia D. Treviño-Quintanilla 37

¿Cómo son los maestros que motivan la vocación por las carreras STEM?
Herica Montoya 44

Una mirada del Éxito en las Vocaciones Científicas
Jorge Andrick Parra Valencia y Martha Lizette Massey Galvis 49

Estrategias para incrementar las vocaciones de mujeres en áreas STEM

Vianney Lara-Prieto
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Tecnológico de Monterrey
Monterrey, México
vianney.lara@tec.mx

Ma. Ileana Ruiz-Cantisani
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Tecnológico de Monterrey
Monterrey, México
miruiz@tec.mx

Laura E. Romero-Robles
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Tecnológico de Monterrey
Monterrey, México
romero@tec.mx

Esmeralda Uribe-Lam
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Tecnológico de Monterrey
Querétaro, México
euribelam@tec.mx

Rebeca M. García-García
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Tecnológico de Monterrey
Monterrey, México
rebeca.garcia.garcia@tec.mx

Cecilia D. Treviño-Quintanilla
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Tecnológico de Monterrey
Querétaro, México
cdtrevino@tec.mx

***Resumen*— En el mundo, las mujeres representan aproximadamente el 50% de la población. Sin embargo, históricamente esta proporción de mujeres no ha estado representada en las mesas donde se toman las decisiones, donde se establecen problemáticas, prioridades y planes de acción, o en roles de liderazgo de organizaciones y países, definiendo el rumbo de nuestra sociedad. La historia, la cultura y los modelos mentales han relegado el rol de la mujer resultando en una brecha de desigualdad de género, limitando los derechos y oportunidades de las mujeres. En áreas STEM, esta brecha es aún mayor. Este trabajo presenta el esfuerzo realizado en el Tecnológico de Monterrey, México, para incrementar las vocaciones, participación y desarrollo de mujeres en áreas STEM. Se muestra como estudio de caso la iniciativa Ingenia Mujeres en Ingeniería y Ciencias. Se expone el contexto institucional que da pauta a la creación de una cultura de equidad de género en la comunidad académica, en particular de las áreas STEM. Se detallan las iniciativas implementadas que promueven el crecimiento y desarrollo de esta cultura de equidad. Finalmente,se presentan los resultados obtenidos hasta el momento a través de esfuerzos conjuntos. Se concluye rescatando las características relevantes de esta iniciativa, así como recomendaciones con el fin de dar una pauta a otras instituciones que desearan replicar estos esfuerzos.**

Abstract— ***Women represent 50% of the world's population. However, historically this proportion has not been represented at the tables where decisions are made, where problems, priorities, and action plans are established, or in leadership roles of organizations and countries, defining the future of our society. History, culture, and mental models have relegated women´s roles, resulting in a gender gap, and limiting women's rights and opportunities. In STEM areas, the gender gap is even bigger. This work presents the effort conducted at Tecnologico de Monterrey (Mexico) to increase women's vocations, participation, and development in STEM areas. The initiative Ingenia Women in Engineering and Sciences is shared as a study case. The institutional context in which it is developed toward creating a culture of gender equity is presented. The work describes the implemented strategies to promote de development of this cultural change. Finally, the obtained results are presented. The work concludes by emphasizing the relevant characteristics of this initiative, as well as recommendations for any institution that might want to replicate these efforts.***

Palabras clave*— *Equidad de género, Mujeres en STEM, Mujeres en ingeniería, Mentoreo

I. Introducción

A pesar de algunos avances en las últimas décadas, las mujeres y las niñas aún enfrentan obstáculos y desafíos para participar de manera significativa en los campos de la ciencia en todos los niveles, incluida la educación y la investigación. Según el Informe de Ciencias de la UNESCO, las mujeres solo representan el 33% de los investigadores del mundo. Todavía ocupan pocos puestos de alto nivel y de toma de decisiones en comparación con sus pares hombres en las universidades, y solo el 12% de los miembros de las academias nacionales de ciencias en el mundo son mujeres [1]. Aunque la participación femenina en áreas STEM comienza a ser significativa en Norteamérica los números se mueven muy lentamente: 46% en ciencias biológicas, 40.40% en química y ciencias de materiales, 25.20% en computación y matemáticas, y 16.50% en ingeniería y arquitectura [2].

De hecho, las brechas de género son particularmente altas en algunos de los trabajos mejor pagados y de más rápido crecimiento del futuro, como la informática y la ingeniería. Es una realidad que las desigualdades de género y la subrepresentación de las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) continúan siendo muy grandes. A pesar de que se predice que muchas ocupaciones de ciencia e ingeniería crecerán más rápido que la tasa promedio de todas las profesiones tal como lo muestran las proyecciones de la fuerza laboral en 2018 por el Departamento de Trabajo de EE. UU., las cifras muestran que nueve de las diez ocupaciones de más rápido crecimiento en el mundo, requieren

al menos una licenciatura donde se necesita una formación científica o matemática [3].

De forma análoga, en los países Latinoamericanos y del Caribe también existen diferencias significativas de mujeres trabajando en áreas de ciencias. Por ejemplo, en Argentina hay 52% de mujeres en estas áreas, Venezuela con 56% y Bolivia con 62%; mientras que otros países como México, Colombia, Ecuador y Chile los porcentajes son alrededor del 30% [4]. Algunos de los factores clave que perpetúan las brechas STEM en Latinoamérica tienen que ver con los estereotipos de género, donde los campos de ciencia y tecnología a menudo se consideran masculinos, y los maestros y los padres subestiman las habilidades matemáticas de las niñas desde el preescolar. Otro punto fundamental en los países latinoamericanos es el hecho de que los modelos femeninos de éxito que existen están poco visualizados, por lo que las niñas tienen menos modelos a seguir para inspirar su interés en estos campos [5].

Particularmente en México, a pesar de las crecientes estadísticas sobre la participación de la mujer en investigación y desarrollo en el país, las mujeres constituyen una minoría del personal de más alto rango, están menos capacitadas y con menor participación en investigaciones élite, se promueven más lentamente y es más probable que abandonen carreras STEM en etapas tempranas. De forma adicional, independientemente de la mejoría de México en su Índice de Brecha de Género, el país aún no logra mejorar el subíndice relativo a Economía, Participación y Oportunidad, alcanzando el segundo más bajo de participación laboral de las mujeres en América latina [6]. Diversas iniciativas como los programas de mentoría, iniciativas de vinculación, programas de vocaciones e iniciativas de comunicación y empoderamiento entre otras, se han identificado como herramientas útiles para aliviar la brecha de género y se han desarrollado como un esfuerzo para atraer y retener a las mujeres en STEM y empoderar su crecimiento [7].

El presente trabajo tiene como objetivo compartir las estrategias y los resultados de las acciones realizadas para incrementar las vocaciones y el empoderamiento profesional de mujeres en áreas STEM en el Tecnológico de Monterrey en México a través de Ingenia- Mujeres en Ingeniería y Ciencias y los resultados obtenidos de las estrategias implementadas.

II. Marco Teórico

A. *Estrategias para incrementar las vocaciones en carreras STEM*

Las áreas de tecnologías, información y comunicaciones, ciencias naturales, matemáticas y estadísticas, e ingeniería, manufactura y construcción, albergan escasamente un 8% de mujeres dentro del alumnado. Por ello se hace necesario priorizar estrategias para incrementar las vocaciones femeninas en carreras STEM. Instituciones, organizaciones y grupos enfocados en incrementar las vocaciones de niñas en el área STEM llevan a cabo diferentes estrategias que fortalezcan el interés y la incursión de niñas dentro de estas áreas. Las estrategias consisten en:

- Ofrecer orientación a niñas en edades tempranas sobre las formaciones STEM.
- Ofrecer recursos educativos a familias y docentes sobre el aprendizaje STEM
- Ampliar la comprensión de las niñas sobre las profesiones STEM.

Estas estrategias van acompañadas de actividades tales como el diseño de videos motivadores de mujeres que desarrollan su carrera profesional en el ámbito de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. La participación en eventos, en donde las niñas pueden estar en contacto directo con mujeres profesionales en el área STEM y puedan escuchar directamente su experiencia, vivencia y trayectoria, desde su elección de carrera, sus motivaciones y sus logros profesionales, sin duda es un gran aprendizaje. Estas acciones permiten acercar al ámbito STEM e inspirar a niñas y adolescentes que serán los profesionales del mañana [8].

Para despertar nuevas vocaciones, es muy relevante el fortalecimiento y desarrollo de habilidades como: resolución de problemas, creatividad, análisis crítico y trabajo en equipo, las cuáles son esenciales para su vida profesional [9]. Esto conlleva a un cambio en los modelos de enseñanza, e implementar nuevas técnicas que permitan el fortalecimiento de dichas habilidades. Algunas metodologías implementadas para el fortalecimiento de las habilidades requeridas han sido el aprendizaje basado en proyectos (PBL) y el aprendizaje basado en retos (CBL), lo cual permite que los alumnos que incursionan en el área STEM desarrollen las competencias necesarias para enfrentarse a la vida profesional [10].

B. *Estrategia de Difusión de la Cultura STEM*

La divulgación y la difusión permiten establecer el conocimiento y la comprensión de cualquier temática, el dar a conocer información relevante e interesante sobre la cultura STEM permite incrementar la cantidad de mujeres y hombres que conocen y participan en áreas STEM. Un plan estratégico de difusión consiste en la planificación de las ideas a compartir, la gestión de las vías de distribución y el uso de herramientas de comunicación para proveer visibilidad al contenido deseado. Las estrategias deberán tener concordancia con la información a difundir y con la población objetivo para asegurar el mejor resultado. La difusión de las áreas STEM antiguamente había sido enfocada a la población masculina que predomina en áreas de ingeniería y ciencias. Sin embargo, en la última década se ha buscado incluir a la población femenina como grupo de enfoque, con la finalidad de incrementar la participación [11].

Las principales estrategias de divulgación abarcan desde la difusión de ciencia y tecnología STEM por medios digitales y escritos, participación en congresos y artículos enfocados a promover la participación de la mujeres en carreras de ingeniería, desarrollo de contenido en redes sociales, artículos de difusión pública como periódicos y revistas, conferencias, pláticas, seminarios, entrevistas con mujeres como modelos a seguir, desarrollo de cápsulas informativas y de ciencia divertida para niñas, exposiciones en niveles medio superior o desde cursos básicos.

Dentro de las estrategias de difusión para áreas STEM se destacan la participación del sector académico, industrial y de gobierno. La unión europea presenta un liderazgo en la formación universitaria de mujeres, con grandes campañas de

divulgación por medios escritos y digitales que impulsan la igualdad de género, desarrollo y conocimiento de políticas públicas para mejorar la retención de alumnas y sistemas de incentivos para promover la permanencia de mujeres en universidades. La existencia de mecanismos de divulgación institucionales y reconocidos por la comunidad académica estudiantil permite la sensibilización al género y la disminución gradual de la brecha de género a la que las mujeres se enfrentan en áreas de ingeniería y ciencias [12].

Estrategias de alta relevancia que han generado excelentes resultados como el modelo W-STEM perteneciente a un consorcio de países europeos y latinoamericanos, proponen campañas de atracción virtuales enfocadas a mujeres jóvenes de primaria y secundaria. Un mecanismo destacado de divulgación recomendado por este modelo son las campañas de sensibilización vía plataformas digitales (YouTube) para dar a conocer la participación actual de mujeres en ciencia y tecnología y motivar a más mujeres a incursionar [13].

Los seminarios, entrevistas, paneles, pláticas y desarrollo de eventos de convivencia entre niñas y mujeres que se dedican a áreas STEM, han demostrado ser una herramienta de divulgación muy efectiva para dar a conocer y atraer a la población femenina al mundo de la ciencia y tecnología. Podcasts, entrevistas digitales, cápsulas de video, reels, historias en diversas redes sociales, se convierten en ventanas de exposición de que las áreas STEM son completamente femeninas e invitan a las niñas a involucrarse y participar. Las estrategias de difusión se siguen transformando de acuerdo con el avance y desarrollo de la tecnología, siempre enfocadas a transmitir un mensaje claro y seguro, las áreas STEM requieren mayor participación de mujeres.

C. Estrategia de Mentoreo

La estrategia de mentoreo existe desde tiempos remotos con el objetivo de transmitir los conocimientos y experiencias entre una persona con mayores conocimientos y una joven, el cual se desarrolla en un ambiente de confianza [14]. Esta misma estrategia es muy utilizada en la industria, y en particular para incrementar la participación y retención de la mujer en áreas relacionadas con ciencias, ingeniería y tecnología.

Alineado con el objetivo de desarrollo sostenible (ODS) de Equidad de Género, las instituciones de educación superior han desarrollado planes y acciones para fomentar esta cultura en su comunidad, y en particular, en aumentar las vocaciones en las mujeres por las carreras STEM [15, 16]. Por lo que el mentoreo se ha convertido en una de las iniciativas que se ha utilizado, involucrando mujeres profesoras, investigadoras, egresadas o estudiantes de carreras STEM, convirtiéndose en guías para las mujeres jóvenes de preparatoria en una etapa importante de toma de decisiones.

Durante un proceso de mentoreo existen elementos fundamentales a considerar:

- El rol del mentor.
- El rol del mentee.
- El programa que le brinda estructura.
- La institución que lo soporta.

La figura del mentor tiene relevancia por ser la fuente de inspiración y ejemplo para la mentee por lo que rol que juega está vinculado con el perfil para desarrollarlo: con empatía, confiable, con capacidad de comunicación, ético, apertura y respeto [17, 18]. Mientras que en el rol de la mentee el compromiso, escucha activa, diálogo y confianza, permite aprovechar al máximo las oportunidades de crecimiento que el mentoreo ofrece.

El programa debe considerar los objetivos para los cuales fue creado, la estructura para incentivar a que suceda el mentoreo así como un seguimiento, cierre y evaluación, con el fin de favorecer el crecimiento para ambas partes. La institución que busca promover y crear esta cultura de equidad de género, debe promover y apoyar estos espacios de crecimiento, reconociéndolos y dando difusión, así como el compromiso institucional para desarrollarlos. Finalmente, es importante tener presente que el objetivo final de todo programa de mentoreo es inspirar y apoyar a la mentee a su desarrollo personal, académico o profesional según el momento de vida en el que se encuentre y los fines para los cuales se integra al programa de mentoreo.

D. Estrategia de Vinculación

La equidad de género es el objetivo de desarrollo sostenible número 5: “Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas” [19]. Por definición los objetivos de desarrollo sostenible son metas que atienden problemas complejos del mundo tanto en lo económico, social y ambiental. Para avanzar en la solución de estos problemas, es muy relevante la colaboración entre las naciones para lograr acciones de impacto en estas problemáticas globales.

La estrategia de vinculación busca identificar a los principales actores que están trabajando en pro de la equidad de género, del fortalecimiento de la mujer en el ámbito profesional, de su desarrollo, de aumentar las vocaciones de mujeres en áreas STEM y de aumentar la participación de las mujeres en posiciones de liderazgo. La unión hace la fuerza, por lo que es muy relevante identificar estos actores para crear alianzas estratégicas y tener una mayor visibilidad e impacto en las acciones y esfuerzos realizados con un objetivo en común.

Con las experiencias adquiridas durante el desarrollo de estas estrategias (difusión, mentoreo y vinculación) se define el objetivo de este artículo, el cual es compartir, a través de la metodología de estudio de caso, las estrategias y los resultados de las acciones realizadas para incrementar las vocaciones de mujeres en áreas STEM en una universidad privada con presencia en México.

III. METODOLOGÍA

La metodología de investigación que se utiliza para compartir las experiencias es el estudio de caso, el cual es un estudio a profundidad de una situación o persona, la cual se busca observar generalidades, examinando un sistema complejo e identificar variables que puedan ser aplicables a otras situaciones similares mediante las inferencias que se realizan [20, 21]. Para efectos de este estudio, se comparte:

1. El contexto institucional que da pauta a la creación de una cultura de equidad de género en la comunidad académica, en particular de las áreas STEM.

2. Las iniciativas a detalle que promueve el crecimiento y desarrollo de esta cultura de equidad
3. Los resultados obtenidos hasta el momento a través de esfuerzos conjuntos.

Como contexto de la creación de la iniciativa nacional de Mujeres en Ingeniería y Ciencias, se establecieron comités para desarrollar las estrategias, focalizadas a fomentar esta cultura de género y equipo. En la Tabla I se presentan 3 de los comités, sus objetivos y las características de sus miembros.

TABLA I. COMITÉS DE LA INICITAIVA DE MUJERES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS

Comités	Objetivo	Miembros
Promotor	Ser promotor del empoderamiento de la mujer en el área de ingeniería y ciencias, a través de la organización de eventos para atraer talento y realizar redes colaborativas con investigadores, empresas, comunidad universitaria y en actividades de emprendimiento.	12 profesoras miembros de 4 campus diferentes de las áreas de Ciencias, Mecatrónica, Bioingeniería y Computación
Vinculación	Ser un organismo vinculador tanto interno (dentro de la institución) como externo (con otros organismos, empresas y universidades) en el mismo contexto	19 profesoras de 9 campus distintos, de las áreas de Computación, Ciencias, Mecatrónica, Bioingeniería, Mecánica e Industrial
Mentor	Ser un organismo Mentor para las profesoras y colaboradoras, alumnas actuales, y alumnas prospectos de la Escuela de Ingeniería y Ciencias	10 profesoras de 5 campus distintos, de áreas como Computación, Ciencias, Desarrollo Sostenible, Mecatrónica, Industrial.

Cada comité estableció sus estrategias, plan de trabajo anual, calendarización de acciones, y sus reuniones periódicas para desarrollar los proyectos definidos. Al finalizar el ciclo anual, se presenta un reporte integrador con los resultados logrados en cada uno de ellos.

IV. CONTEXTO INSTITUCIONAL

Uno de los valores del Tecnológico de Monterrey es el florecimiento humano, poner a la persona al centro para su desarrollo integral, propiciando un ambiente óptimo para su crecimiento, bienestar y el desarrollo de su potencial, para que cada persona pueda ser la mejor versión de sí misma. En este contexto, a finales del 2017 la universidad crea el Centro de Reconocimiento de la Dignidad Humana para ser una institución cada vez más segura, igualitaria, diversa e incluyente, que propicie el florecimiento humano (https://tec.mx/es/dignidad-humana).

En 2018, coordinado por el Centro de Reconocimiento de la Dignidad Humana, se formó el comité IMPULSA (https://tec.mx/es/dignidad-humana/impulsa), para generar y trabajar en propuestas orientadas a la igualdad de género, a incrementar el número de mujeres en posiciones de liderazgo dentro de la institución, y a fortalecer los procesos de atracción, desarrollo y retención de talento.

En enero de 2019, el Tecnológico de Monterrey se unió al movimiento solidario de ONU Mujeres para la igualdad de género, HeforShe. La Institución firmó a nivel institucional 9 compromisos orientados a promover la igualdad de género, promover la participación de la mujer, y prevenir la violencia contra las mujeres. Estos compromisos son [22]:

1. Desarrollo del Plan de Igualdad de Género para el Tecnológico de Monterrey.

2. Implementar puntos de atención en los campus para la prevención y atención de la violencia de género.

3. Fortalecimiento y mejora continua del Protocolo de Violencia de Género vigente a nivel nacional.

4. Formación en igualdad de género y prevención de la violencia para toda la comunidad Tec.

5. Promover la cultura de igualdad de oportunidades en todos los procesos requeridos para lograr el desarrollo y crecimiento de las mujeres.

6. Desarrollo de las mujeres en carreras de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

7. Incrementar el número de grupos estudiantiles que promuevan la cultura de igualdad y prevención de la violencia de género.

8. Promover aportaciones académicas en materia de género.

9. Desarrollar un grupo de trabajo en un consorcio internacional acerca de la igualdad de género en universidades.

En el marco de HeForShe, el decano nacional de la Escuela de Ingeniería y Ciencias se comprometió particularmente a trabajar en el compromiso 6. Por tanto, en ese mismo año, invitó a un grupo de profesoras a crear y colaborar en una red nacional de mujeres dentro de la Escuela de Ingeniería y Ciencias encaminadas a este objetivo. Así surge MIC (Mujeres en Ingeniería y Ciencias), ahora Ingenia – Mujeres en Ingeniería y Ciencias.

Ingenia está formada por profesores y colaboradores de la Escuela de Ingeniería y Ciencias comprometidos con promover la participación y el desarrollo de la mujer en iniciativas relevantes de la Escuela. Ingenia con alumnas de preparatoria para despertar vocaciones en carreras STEM, procura su retención y desarrollo con iniciativas puntuales dirigidas a estudiantes de licenciatura y también involucra estrategias para las profesoras y colaboradoras de la Escuela para promover su desarrollo personal y profesional. Ingenia tiene presencia a nivel nacional y cuenta con 5 comités: rector, mentor, promotor, vinculador y la cátedra SHE-STEM enfocada a la investigación. Cada comité tiene un plan de trabajo por ciclo, con acciones muy específicas encaminadas a este cambio tan necesario en nuestra sociedad. Este trabajo presenta estrategias y acciones realizadas particularmente dentro de los comités de difusión, mentoreo y vinculación.

A continuación, las iniciativas de tres de los comités y los logros obtenidos en la implementación del primer ciclo de dos años de la creación de Ingenia.

V. ANÁLISIS DE LOS CASOS Y RESULTADOS

A. *Caso Comité de Difusión*

La difusión busca alcanzar e impactar masivamente a un público para dar a conocer una idea o concepto. Con la finalidad de sumar más mujeres a las áreas STEM y destacar la participación de colaboradoras, profesoras y alumnas del Tecnológico de Monterrey en el desarrollo científico y tecnológico; Ingenia ha desarrollado un plan estratégico de divulgación y difusión, basado en resaltar la comunidad femenil dedicada a áreas STEM como modelos a seguir para jóvenes mujeres y niñas en búsqueda de una carrera en ciencias.

El comité promotor apoya en la divulgación por medios digitales y escritos del desarrollo de la comunidad femenina dentro del instituto. Las principales actividades son el desarrollo de conferencias, paneles y entrevistas con mujeres ingenieras o científicas para motivar a la juventud a incursionar en este ámbito. También se desarrolla contenido digital atractivo para dar a conocer los logros e inspirar a nuevas generaciones de mujeres a pertenecer a carreras STEM. Facebook, Instagram y YouTube son de las herramientas de difusión de mayor uso debido a su alcance e impacto. Sin embargo, también se hace difusión por medio de revistas y videos institucionales.

B. *Caso Comité de Mentoreo*

Uno de los primeros esfuerzos de la Iniciativa Mujeres en Ingeniería y Ciencias fue investigar las acciones que realizaban empresas y universidades para promover la cultura de equidad de género internamente. Igualmente, la búsqueda en la literatura fue otro de los esfuerzos que se desarrolló para identificar las actividades que más comúnmente se creaban y su impacto en los resultados.

En las entrevistas a profundidad con la industria [23], de las entrevistas realizadas, el 78% indicó que las iniciativas en relación con equidad de género son formales. Además, entre las principales iniciativas que se desarrollan están:

- Programas de mentoría (47% las mencionó)
- Conferencias (29% las mencionó)
- Actividades como visitas a instituciones de educación básica y media básica. (12% las mencionó)

Esto coincide con lo que indica la literatura en relación con los programas de mentoreo como uno de los principales que se desarrollan. Derivado de esto se crearon programas de mentoreo para alumnas de preparatoria, así como programas de mentoreo bajo demanda como lo muestra la Tabla II.

TABLA II. PROGRAMAS DE MENTOREO

Programa	Objetivo	Mentoras
Women in STEM	Inspirar a mujeres estudiantes de preparatoria en relación con un crecimiento en las áreas STEM	Mentoras STEM: profesoras e investigadoras
Women Mentoring in STEM, Innovation & Entrepreneurship	Mentoreo en temas de ingeniería, ciencias y emprendimiento a jóvenes mujeres de profesional y preparatoria de las distintas universidades de la localidad	Tándem de mentoras emprendedoras y mentoras STEM
"Futuras Líderes del Sector STEM" Caso empresarial (Programa puntual a solicitud de las empresas)	Inspirar a estudiantes y profesionales a buscar su desarrollo en áreas STEM en las empresas como egresadas.	Mentoras egresadas y profesionales de áreas STEM de la empresa que ofrece el programa
Programa Sacbé STEM (Servicio Social desde el año 2020 con presencia en 3 campus que se ofrece semestralmente)	Inspirar a estudiantes mujeres de preparatorias en zonas vulnerables promoviendo la cultura de equidad de género, crecimiento como mujer y presentando las carreras STEM con talleres y conferencias.	Mentoras estudiantes de universidad que participan semanalmente en mentoreo y mentoras profesoras e investigadoras para seguimiento.

C. *Caso Comité de Vinculación*

La palabra sororidad ha ido tomando más sentido y fuerza en los últimos años. La Real Academia Española define la palabra sororidad como la amistad o afecto entre mujeres. También la define como la relación de solidaridad entre las mujeres, especialmente en la lucha por su empoderamiento. Afortunadamente cada vez son más las personas convencidas de que se necesita un cambio cultural para reducir la brecha de género y caminar hacia un entorno más equitativo para todos. Existen diversas iniciativas y redes de mujeres trabajando por este objetivo en común y lo ideal es unir esfuerzos para tener una mayor visibilidad e impacto.

El comité de vinculación trabajó inicialmente definiendo este entorno sororo de colaboración, identificando a los aliados tanto internamente (dentro de la universidad) como hacia afuera. Dentro del Tecnológico de Monterrey, los aliados son los grupos institucionales como el comité IMPULSA, el Centro de la Dignidad Humana y el Premio Mujer Tec, así como la iniciativa de Patrones Hermosos coordinada por profesoras de la Escuela de Ingeniería y Ciencias. También como aliados internos se tienen a diversos grupos estudiantiles como He for She, WiSE (Women in Science and Engineering), Girl Up, WIT (Women in Tech), WIE (Women in Engineering) del Capítulo de la IEEE, Sacbé STEM, Space Makers, Women for the Future, entre otros. En cuanto a los aliados externos, se identificaron empresas con redes de mujeres, así como organismos y otras universidades con iniciativas y grupos trabajando para fortalecer la participación y el rol de la mujer. Dentro de las empresas aliadas tenemos a ZF Group, Frisa, John Deere, Caterpillar, Bristol, Magna, Intel, Schlumberger, GE, Xignux, Iberdrola y Siemens. Como organizaciones aliadas hemos colaborado con la OWSD, la UNESCO (a través de Rovani Sigamoney) y la NASA (con Araceli Martínez-Ortiz de la oficina de STEM Engagement). Una vinculación muy especial para las autoras de este trabajo es la alianza y colaboración con la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda (https://catedramatilda.org/), de la cual las seis forman parte y trabajan intensamente por la misma misión. Gracias a la vinculación de la universidad con LACCEI, se hace parte de la Cátedra Matilda desde sus inicios y con gusto se trabaja en

distintos comités.

El comité de vinculación implementó la metodología de Lean In Circles (https://leanin.org/) como mentoreo de pares creando comunidad entre las profesoras, con círculos nacionales, regionales y por departamento académico. Lean In Circles son grupos de mujeres que se reúnen periódicamente a compartir, aprender y crecer juntas, desarrollando habilidades de liderazgo, negociación, comunicación, y conociendo sobre los sesgos inconscientes de género y estrategias para manejarlos. Alrededor de 60 profesoras participan activamente.

VI. Conclusiones

Ingenia ha sido una gran experiencia de transformación constante, tanto para las personas que forman parte de la iniciativa, como para aquellas a quienes se ha influenciado. Se destacan las siguientes características y recomendaciones para quien busque implementar esfuerzos similares:

- El trabajo colaborativo y voluntario tanto de profesoras, investigadoras y estudiantes, para desarrollar las actividades.
- El sentido de comunidad y pertenencia
- El deseo de contribuir y crear un cambio en la cultura no solo institucional académica sino de la sociedad.
- La importancia de la difusión interna y externa, formal e informal, compartiendo resultados, logros, hallazgos y avances.
- La pasión por las disciplinas STEM, la cual se busca compartir para inspirar a otras mujeres.
- La importancia de la documentación y seguimiento de los programas para evaluar su impacto y asegurar su mejora.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la Escuela de Ingeniería y Ciencias del Tecnológico de Monterrey por su constante apoyo en las iniciativas de Ingenia. También agradecen a la Cátedra Matilda y a LACCEI por este espacio.

Referencias

[1] UNESCO, "Informe sobre la ciencia 2021," 2022. https://www.unesco.org/reports/science/2021/es/dataviz/women-share

[2] U.S. Bureau of Labor Statistics, "Employed persons by detailed occupation, sex, race, and Hispanic or Latino ethnicity," Labor Force Statistics from the Current Population Survey, Table 11, 2020.

[3] G. Vargas-Solar, "Intersectional Study of the Gender Gap in STEM through the Identification of Missing Datasets about Women: A Multisided Problem". Appl. Sci. 2022, 12, 5813. https://doi.org/10.3390/app12125813

[4] F. J. García-Peñalvo, "Women and STEM disciplines in Latin America: The W-STEM European Project". Journal of Information Technology Research, 12(4) 2019, v-viii.

[5] L. E. R. Robles, M. G. O. Martínez, V. L. Prieto, M. I. R. Catinsani, and R. R. Salgado, "Strengthening of Women's Leadership in STEM Educational Environment through Social Networks: Case of Success with International Network," 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2021, pp. 1061-1065, doi: 10.1109/EDUCON46332.2021.9454070.

[6] A. K. R. Lappe, D. Torales-Sanchez, A. B. G. Fuentes, and P. Caratozzolo, "Work in Progress: Addressing Barriers for Women in STEM in Mexico," 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2021, pp. 1600-1604, doi: 10.1109/EDUCON46332.2021.9453901.

[7] R. Giordano-Lerena, M. M. Larrondo-Petrie, A. Paez-Pino, L. Rathmann, and L. E. Romero-Robles, "MATILDA Latin American Open Chair: An international cooperation initiative to increase women in engineering," 2021 World Engineering Education Forum/Global Engineering Deans Council (WEEF/GEDC), 2021, pp. 349-355, doi: 10.1109/WEEF/GEDC53299.2021.9657236.

[8] R. Prinsley, Australia's STEM Workforce - Science, Technology, Engineering and Mathematics, Office of the Chief Scientist, 2016

[9] K. L. Hazel and K. S. Kleyman, "Gender and sex inequalities: Implications and resistance," Journal of Prevention & Intervention in the Community, pp. 281-292, 2020.

[10] J. Membrillo- Hernandez, M. d. J. Ramirez-Cadena, C. Caballero- Valdes, R. Ganem-Corvera, R. Bustamante-Bello, J. A. Benjamin- Ordoñez, and H. Elizalde-Siller, "Challenge-based Learning: The Case of Sustainable Development Engineering at the Tecnologico de Monterrey, Mexico City Campus," International Journal of Engineering Pedagogy, 2018.

[11] M. Tsakeni. STEM Education Practical Work in Remote Classrooms: Prospects and Future Directions in the Post-Pandemic Era. Journal of Culture and Values in Education, 5, 144-167, 2022.

[12] C. P. Martínez-Galaz, V. I. del Campo y P. V. Palomera-Rojas, Formación Universitaria Vol. 15 Nº 4 – 2022 59 Voces de mujeres en ingeniería: experiencias académicas, obstáculos y facilitadores para permanecer en las carreras. Voces de mujeres en ingeniería:, 15, 59-68.

[13] F. J. García-Peñalvo, A. García-Holgado, A. Dominguez, J. Pascual, Women in STEM in Higher Education. Estados Unidos: Springer. 2022.

[14] D. L. DuBois and M. J. Karcher, Handbook of youth mentoring. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2005.

[15] N. C. Chesler, and M. A. Chesler, "Gender-Informed Mentoring Strategies for Women Engineering Scholars: On establishing a Caring Community," Journal of Engineering Education, pp. 49-55, 2002.

[16] J. Reid, E. Smith, N. Iamsuk, and J. Miller, "Balancing the Equation: Mentoring First-Year Female STEM Students at a Regional University," International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education, Vol. 24, no. 4, pp. 18-30, 2016.

[17] V. L. Schwiebert, M. D. Deck, M. L Bradshaw, P. Scott, and M. Harper "Women as mentors," Journal of Humanistic Counseling, Education and Development, 1999, 37(4), pp. 241-253

[18] "What makes a good mentor? Identifying mentor characteristics for effective inter-organizational mentoring," Human Resource Management International Digest, 2019, 27(7), pp. 38-41 doi: 10.1108/HRMID-06- 2019-0175

[19] Naciones Unidas. Objetivo 5. https://sdgs.un.org/es/goals/goal5

[20] R. Heale and A. Twycross, "What is a case study?," Evid. Based. Nurs., vol. 21, no. 1, pp. 7–8, 2018.

[21] D. F. Sprinz and Y. Wolinsky-Nahmias, Models, numbers, and cases: Methods for studying international relations. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 2004.

[22] ONU Mujeres, "El Tecnológico de Monterrey se une al movimiento solidario para la igualdad de género de ONU Mujeres, HeForShe", 2019. https://mexico.unwomen.org/es/noticias-y-eventos/articulos/2019/01/tecnologico-de-monterrey-se-suma-a-heforshe

[23] M. Ruiz-Cantisani, R García-Castelan, C. Pérez-Lexama, F. Lima-Sagui, M. Gutiérrez Martínez de Castro, V. Lara-Prieto, M. Ortiz-Martínez, "Women in stem: Roadmap to inclusion and equality," in ICERI2020 Proceedings, 2020, pp. 9683–9688.

¿Cómo son los maestros que motivan la vocación por las carreras STEM?

Herica Montoya
Maestría en Gerencia de Innovación
y Conocimiento
Universidad EAFIT
Medellín, Colombia
hmontoy6@eafit.edu.co

***Resumen*— En este mundo globalizado carente de soluciones a problemáticas ambientales, alimenticias, de movilidad y salud, contar con profesionales preparados para asumir estos desafíos cobra relevancia, en particular tener profesionales de las carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) se hacen imprescindibles para garantizar la capacidad de generar desarrollo sostenible y de alto impacto. Aun así, a lo largo de los años se ha visto una tendencia sostenida de bajos ingresos de estudiantes a dichas carreras y altas demandas laborales de profesionales en estas áreas, lo que suscita preocupación a nivel mundial. Es por esto por lo que se han realizado esfuerzos considerables desde varios frentes para cambiar este panorama preocupante. La investigación tiene como objetivo identificar los conocimientos, habilidades, características, creencias de los maestros que motivan la vocación de sus estudiantes por las carreras STEM. La investigación es de tipo cualitativa, con alcance exploratorio-descriptivo, a partir del análisis de la literatura enfocada en los maestros. De igual forma, se abarca la identificación de habilidades, conocimientos y prácticas de maestros colombianos, que conlleva a la consolidación de elementos que permiten definir un arquetipo general de maestro que motiva a los estudiantes a seguir carreras STEM.**

Abstract— ***In this globalized world lacking solutions to environmental, food, mobility and health problems, having professionals prepared to take on these challenges becomes relevant, in particular having professionals from STEM (science, technology, engineering and mathematics) careers are essential for guarantee the capacity to generate sustainable and high-impact development. Even so, over the years there has been a sustained trend of low student admissions to these careers and high job demands for professionals in these areas, which raises global concern. This is why considerable efforts have been made on several fronts to change this troubling landscape. The research aims to identify the knowledge, skills, characteristics, beliefs of teachers that motivate the vocation of their students for STEM careers. The research is of a qualitative type, with an exploratory-descriptive scope, based on the analysis of the literature focused on teachers. Similarly, the identification of skills, knowledge and practices of Colombian teachers is covered, which leads to the consolidation of elements that allow defining a general archetype of teacher that motivates students to pursue STEM careers.***

Palabras clave*— *Arquetipo, STEM, TPACK, vocaciones.

I. Introducción

El progreso en la incorporación de profesionales en áreas STEM a nivel mundial ha sido lento, especialmente en términos de representación femenina [3]. Esta situación plantea una preocupación generalizada debido a la escasez de expertos que contribuyan al avance del conocimiento en dichas áreas en el futuro. Como resultado, se produce una respuesta insuficiente a la demanda laboral, lo que conlleva retrasos en la satisfacción de las necesidades de los diversos sectores de una industria cada vez más competitiva, tanto a nivel global como local [4].

Cuando se les pregunta a los estudiantes de carreras STEM acerca de los factores que han influido en su interés por estos campos de estudio, se ha observado un patrón interesante. Varios estudiantes coinciden en que uno de los principales impulsores de su decisión ha sido la influencia de ciertos profesores o maestros que los han orientado hacia la elección final de sus carreras. Esta investigación busca identificar las habilidades, conocimientos, destrezas, motivaciones y creencias de estos maestros que los convierten en figuras tan especiales y referentes clave en los momentos de toma de decisiones de los jóvenes. Con esta información, se pretende abordar este problema en futuros trabajos desde la perspectiva de la gestión del conocimiento y la innovación, con el objetivo de ofrecer soluciones acertadas, reproducibles y que generen un impacto significativo en la motivación de los estudiantes para estudiar carreras STEM.

En aras de definir el alcance de esta investigación, se propone profundizar en el trabajo de los maestros de educación media y universitaria, como respuesta a sugerencias provenientes de la literatura. Autores como Subotnik, Tai, Rickoff y Amarode citados en [5] indican que las vocaciones se forman a partir de representaciones que se consolidan desde la edad escolar, y es en el ámbito escolar donde los maestros desempeñan un papel crucial en la orientación vocacional.

Esta afirmación se respalda en investigaciones que demuestran que los estudiantes de secundaria cuyos profesores vinculan el contenido de sus materias con las disciplinas STEM e introducen experiencias de investigación tienen más probabilidades de especializarse en estas áreas durante sus estudios universitarios [5]. Queda claro que los maestros influyen en las decisiones de los estudiantes al optar por estudios en carreras STEM. Por lo tanto, esta investigación se centra en la figura del maestro como sujeto de estudio, dada su importancia en la formación de los estudiantes.

En el mismo sentido, no solo es importante fomentar las vocaciones en el ámbito escolar para que los estudiantes elijan carreras STEM, sino también para garantizar que se mantengan en dichos campos. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en 2018 la tasa de deserción anual en programas universitarios alcanzó aproximadamente el 8,79% [6]. Estos datos muestran la necesidad de colaborar tanto con los maestros de educación media como con los de universidad, con el objetivo de lograr una articulación de esfuerzos y un enfoque integrado en la escuela.

No obstante, todavía son escasas las investigaciones y los trabajos que se enfocan de manera decidida en apoyar y acompañar a los maestros en su labor de fomentar las vocaciones STEM. Por lo tanto, este artículo se propone desarrollar el perfil o arquetipo que los maestros deberían adoptar para fomentar las vocaciones en carreras STEM. Estas reflexiones servirán de base para futuros trabajos que desarrollen estrategias de gestión del conocimiento e innovación orientadas a estos maestros.

II. Desarrollo

En el marco de esta investigación, resulta fundamental teorizar sobre el concepto de conocimiento y habilidades que los maestros deben desarrollar, con el propósito de gestionarlos de manera adecuada y potenciar estas capacidades en su labor educativa. Por lo tanto, el punto de partida de esta investigación consistirá en definir el concepto de conocimiento y su importancia en el contexto educativo.

En este sentido, se reconoce el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) como una guía para explorar los conocimientos que los maestros deben poseer y analizar las habilidades necesarias para generar un impacto en sus estudiantes. Se examinará cómo este modelo puede ser aplicado para promover y fortalecer las vocaciones en carreras STEM.

En relación al concepto de STEM, se destacará el papel crucial de los maestros en estas áreas, debido a los conocimientos y habilidades específicas que deben poseer para abordar de manera fluida y efectiva el desafío de motivar a los estudiantes hacia estas disciplinas. Esta investigación reconocerá el modelo TPACK como un enfoque que busca identificar los tipos de conocimiento que los docentes necesitan para fomentar las carreras STEM y promover la vocación en los estudiantes

A. Definiicón del modelo TPACK

El marco TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge, por sus siglas en inglés) fue desarrollado por Mishra y Koehler en 2013 [7]. Se basa en el concepto de conocimiento del contenido pedagógico (PCK) propuesto por Lee Shulman en 1987. Este modelo describe una interacción compleja entre tres tipos de conocimiento: contenido, pedagogía y tecnología. Estas interacciones y conocimientos se desarrollan en función del contexto en el que se aplican. La Figura 1 muestra esta interacción de componentes, basada en los aportes mencionados, y a continuación se describe cada uno de ellos.

Conocimiento del contenido (CK), este tipo de conocimiento tiene en cuenta los conocimientos previos que poseen los maestros. Para [17] las estructuras del contenido incluyen tanto la estructura sustantiva como la sintáctica. La estructura sustantiva se refiere a las diferentes formas de los conceptos, mientras que la estructura sintáctica se refiere a los principios básicos que permiten la organización e incorporación de los hechos [7]. En resumen, el conocimiento del contenido se refiere a los temas que se enseñarán o aprenderán. El conocimiento del contenido es fundamental para los maestros, ya que les permite comprender las estructuras y los conceptos en profundidad, lo que les permite facilitar el aprendizaje de los estudiantes de manera efectiva.

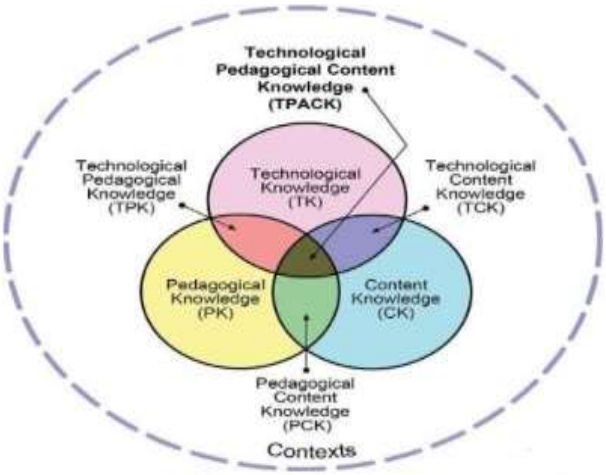


Fig. 1. Modelo tomado de Mishra y Koehler (2013) en "What Is Technological Pedagogical Content Knowledge?"

a) Conocimiento pedagógico (TK). Este conocimiento profundiza sobre procesos, prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje. Adicionalmente aborda propósitos, valores y objetivos educativos de rutina [7].

b) Conocimiento tecnológico (PK). Este conocimiento está enfocado en el uso y habilidades requeridos para el uso de tecnología estándar y avanzada como libros, tizas, pizarrones, Internet y vídeo digital [7].

c) Conocimiento del contenido pedagógico (PCK): basado en la idea propuesta por [16] sobre el conocimiento pedagógico, que se enfoca en la enseñanza adaptada al contenido. Esto quiere decir que se debe pensar en cómo organizar, representar temas, problemas o cuestiones particulares y adaptarlos a la asignatura con el fin de brindar una mejor enseñanza [16]. Este conocimiento permite lograr que el aprendizaje sea más natural para los estudiantes, se enfoca en

comprender y generar estrategias para que la apropiación del contenido se dé más fácil [7].

d) Conocimiento pedagógico tecnológico (TPK). Este conocimiento refiere al uso de la tecnología apropiada dentro de los entornos de enseñanza y aprendizaje. Es decir, en cómo usar las tecnologías para obtener resultados satisfactorios en el aprendizaje de los estudiantes [7].

e) Conocimiento del contenido tecnológico (TCK). Es la relación bidireccional del contenido de la materia con la tecnología, es decir, el conocimiento que deben tener los maestros sobre la materia que imparten y cómo pueden cambiar mediante el uso de tecnología [7].

f) Conocimiento del contenido pedagógico tecnológico (TPACK). Es un conocimiento emergente que no se limita a los tres tipos básicos de conocimiento explicados anteriormente (Conocimiento del contenido (CK), Conocimiento pedagógico (PK), Conocimiento tecnológico (TK)); lo que sugiere que es la integración de estos tres como centro de una enseñanza con tecnología, que logra dar un entendimiento de los conceptos, haciendo uso de herramientas tecnológicas y pedagógicas para dar claridad en el contenido que se desea enseñar. Este conocimiento puede ayudar a los maestros a enseñar conceptos difíciles mediante la tecnología para corregir los problemas que pueden presentar los estudiantes [7].

En otras palabras, se trataría no solo de dominar el contenido y las estrategias de enseñanza / aprendizaje, sino reconocer las herramientas tecnológicas adecuadas para dinamizar la clase. Se resalta que esta inclusión puede generar modificaciones al contenido y, sobre todo, a las prácticas de enseñanza [7].

B. Maestros STEM

Tener profesionales preparados en carreras STEM logra generar un factor diferencial en la competitividad económica y tecnológica de los países, ya que es un tema que suscita preocupación por la disminución de estudiantes interesados en dichas carreras. Algunos de los factores que se han evaluado con relación a esta problemática son la falta de conciencia pública y una subvaloración de las asignaturas STEM [8]

Dentro de las alternativas para responder a dicha situación ha sido útil la implementación de metodologías o enfoques STEM dentro de los desarrollos curriculares de los cursos; no obstante, se reconoce que aceptar tal reto debe darse de manera voluntaria y tener acogida desde el ámbito colectivo, tanto por parte de los maestros, como de los estudiantes, hacia una proyección social. Para esto, el papel que debe jugar el estudiante [9], y el maestro es fundamental. El maestro es quien articula y genera el contenido, y también es el responsable de la enseñanza y el aprendizaje [10].

De acuerdo con la literatura revisada, el sistema educativo es un sistema complejo adaptativo que evidentemente tiene muchos actores que se relacionan y generan caos, por tanto, una de las funciones de los maestros es gestionar ese caos haciendo uso de análisis del contexto y poniéndose al servicio de sus alumnos. Lo anterior ocurre, desde luego, para cualquier tipo de aprendizaje intencionado dentro de la acción educativa, pero dado el interés del estudio respecto de las áreas STEM, y el papel que ejercen los maestros, resulta importante en dicho contexto identificar los conocimientos, creencias y habilidades de ellos en el esfuerzo por motivar a los estudiantes [11]. En este ámbito, y asumiendo una postura voluntaria, los maestros, en el interés por acoger metodologías y enfoque STEM, deben priorizar los conocimientos que permitirán fortalecer estas habilidades entre los estudiantes desde todas las áreas que se puedan considerar.

Tal consideración se propone, siguiendo el ejemplo de la República Popular China, que ha logrado captar el interés de la población por las áreas STEM, debido a la promoción que han tenido estos temas entre los estudiantes de educación escolar y media [11]; cuestión que sugiere la construcción de una cultura encaminada a tal fin desde la escuela, con un compromiso que involucra a todos los actores institucionales, en especial, el que genere el maestro.

Los maestros no solo deben tener conocimientos como los mencionados en el modelo TPACK, sino que también deberían contar con habilidades que les permitan desarrollar su labor docente de una forma natural, habilidades para la vida, como las planteadas por [12], se hace necesario interactuar con las demás personas y que ayudan a soportar situaciones “desafiantes” y “exigentes” [13]; situaciones como las que se les presentan a los maestros en el contexto de las instituciones educativas. Estas habilidades se clasifican en tres categorías: las interpersonales, cognitivas y aquellas que hacen referencia al manejo y reconocimiento emocional (Tabla 1).

Las habilidades mencionadas en dichas categorías deben ser usadas de forma complementaria entre ellas, donde, una misma situación conllevara al uso de varias habilidades de diferente categoría [13].

TABLE I. CATEGORIZACIÓN DE LAS HABILIDADES PARA LA VIDA

HABILIDADES PARA LA VIDA		
Categoría 1: Habilidades interpersonales	**Categoría 2: Habilidades cognitivas**	**Categoría 3: habilidades para el manejo y reconocimiento emocional**
Comunicación asertiva	Solución de problemas	Control del estrés
Negociación	Toma de decisiones	Control de sentimientos, incluyendo la ira
Confianza	Pensamiento crítico	Habilidades para aumentar el locus de control interno (manejo de sí mismo, monitoreo de sí mismo)
Cooperación	Autoevaluación	
Empatía	Análisis	
	Comprensión de consecuencias	

Nota: tomado de Mangrulkar, Whitman, y Posner (2001)

La metodología STEM se vuelven un desafío para muchos maestros que no poseen los conocimientos específicos de contenido en ingeniería y áreas relacionadas [14]. Los maestros tienen el reto de integrar conocimientos nuevos con el objetivo de lograr un aprendizaje efectivo entre los estudiantes; por tanto, identificar y gestionar el conocimiento y las habilidades se vuelve relevante para los sistemas educativos actuales.

C. Arquetipo de maestros que motivan vocaciones STEM

Esta investigación se ha enfocado en identificar un arquetipo de maestro inspirador en el contexto de las carreras STEM. Se realizaron entrevistas a maestros colombianos tanto de educación secundaria como universitaria, con el objetivo de

conocer sus conocimientos, habilidades, motivaciones y creencias. Estos maestros seleccionados son reconocidos como referentes y personas inspiradoras entre sus estudiantes y comunidades.

Las entrevistas fueron semiestructuradas y se llevó a cabo un focus group con el grupo de maestros participantes. Los resultados obtenidos se presentan en el arquetipo construido en la Figura 2, con todos los detalles disponibles en el trabajo de grado mencionado [1].

Fig. 2. Arquetipo general de maestro que motiva por las vocaciones STEM

A partir de la indagación, se genera un arquetipo general con las características sugeridas que los maestros deben desarrollar para establecer una conexión significativa con sus estudiantes y convertirse en referentes motivadores en las carreras STEM.

Los hallazgos revelan lo siguiente:

- Todos los maestros entrevistados utilizan el conocimiento del contenido pedagógico tecnológico (TPACK) en su práctica docente, aunque no sean conscientes de ello ni lo reconozcan explícitamente como modelo TPACK. El uso de este conocimiento les permite desarrollar procesos, actividades y estrategias para abordar problemas y necesidades identificadas en sus contextos. Estas acciones por parte de los maestros pueden dar lugar a innovaciones educativas, como se define en el trabajo de Ramírez [15].
- Se identificaron algunas habilidades comunes entre los maestros entrevistados, como la curiosidad, la dedicación, el trabajo en equipo/cooperación, la escucha activa, la observación, la empatía, la iniciativa, la vocación, la pasión por lo que hacen y una buena motricidad fina. Estas habilidades no solo los capacitan técnicamente para trabajar con los estudiantes, sino que también les permiten establecer relaciones personales y profesionales sólidas, desempeñando su labor de manera excepcional.
- Al analizar las actividades desarrolladas por los maestros en sus clases, se identificaron patrones en términos de actividades, prácticas y estrategias similares. Estos patrones se pueden clasificar, según el criterio del investigador, en: experiencias de lo cotidiano o prácticas, estrategias lúdicas y pedagógicas, experiencias de integración de áreas de conocimiento, y estrategias con el uso de tecnología o ciencias emergentes.
- En el análisis realizado se observa que los maestros que motivan a sus estudiantes en áreas STEM muestran un gran interés por sus alumnos, son dedicados y comprometidos en su labor, y transmiten una narrativa encantadora que motiva a los estudiantes hacia el aprendizaje.

La investigación proporciona un arquetipo de maestro inspirador en las carreras STEM, destacando la importancia del conocimiento TPACK, las habilidades clave y las estrategias utilizadas por estos maestros para motivar a los estudiantes en estas áreas. Estos hallazgos ofrecen una guía valiosa para la formación y desarrollo profesional de los docentes en el contexto de la educación STEM.

III. Conclusiones

En conclusión, esta investigación ha abordado el tema de cómo los maestros influyen en la vocación de los estudiantes en carreras STEM. A través del estudio de maestros colombianos de educación secundaria y universitaria, se identificó un arquetipo de maestro inspirador en estas áreas.

Se encontró que estos maestros utilizan el conocimiento del contenido pedagógico tecnológico (TPACK) de manera implícita, lo cual les permite desarrollar procesos y estrategias innovadoras para abordar las necesidades de sus estudiantes. Además, poseen habilidades como la curiosidad, la dedicación, el trabajo en equipo, la empatía y una pasión por lo que hacen,

lo que les permite establecer conexiones significativas con sus estudiantes.

Las actividades desarrolladas por estos maestros revelaron patrones comunes, incluyendo experiencias prácticas, estrategias lúdicas y pedagógicas, integración de áreas de conocimiento, y el uso de tecnología y ciencias emergentes.

Estos maestros se destacan por su compromiso y dedicación, transmitiendo una narrativa encantadora que motiva a los estudiantes hacia el aprendizaje en las carreras STEM. Su influencia va más allá de la transmisión de conocimientos, ya que despiertan la curiosidad y el interés en los estudiantes, fomentando vocaciones en áreas científicas y tecnológicas.

En este sentido, se recomienda que la formación y desarrollo profesional de los maestros se enfoque en el conocimiento TPACK, así como en el desarrollo de habilidades emocionales y sociales. Esto permitirá potenciar su capacidad para motivar a los estudiantes y convertirse en referentes inspiradores en las carreras STEM.

En definitiva, esta investigación contribuye a comprender la importancia de los maestros en la elección y desarrollo de vocaciones en áreas STEM, y ofrece un modelo a seguir para formar maestros que puedan generar un impacto positivo en la motivación de los estudiantes hacia estas disciplinas. Es necesario continuar promoviendo y apoyando la labor de estos maestros, así como fomentar la colaboración entre instituciones educativas y el sector industrial para fortalecer las oportunidades y la demanda de profesionales en el campo STEM.

En las conclusiones se presentan los aspectos claves y conclusiones de la etapa de análisis y discusión de los resultados. Pueden incluirse recomendaciones relacionadas con el trabajo y destacarse el impacto potencial del trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A los maestros que han inspirado este trabajo con su dedicación y amor por lo que hacen día a día.

REFERENCES

[1] Montoya, O. B. P. "Estrategias de gestión de conocimiento e innovación para promover el desarrollo de habilidades entre maestros que motivan la vocación por las carreras STEM" M.S. Tesis. Universidad EAFIT. https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/30593

[2] Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. Informe de la Unesco sobre la ciencia. [Online]. Available: http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001898/189883s.pdf. 2015

[3] UNESCO. Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). En Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). [Online]. Available: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649?posInSet=1&queryId=d5f381da-86f6-442b-8f3b-a86a83220043. 2019

[4] Sáinz, M. Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. En American Psychologist. [Online]. Available: https://mujeresconciencia.com/2017/07/01/se-buscan-ingenieras-fisicas-tecnologas/, p. 168. 2017

[5] Fuentes del Burgo, J., Huertas Gallardo, P., y Torres Aranda, A. M. Promoción De La Ciencia, La Tecnología, La Ingeniería Y Las Matemáticas (Stem). El Proyecto Precampus. Promotion of Science, Technology. [Online]. Available: http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos. 2019

[6] Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Desercion estudiantil en la educacion superior Colombina. Ministerio De Educación Nacional. [Online]. Available: https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_diagnostico_desercion.pdf . 2008.

[7] Koehler, M. J., Mishra, P., y Cain, W. What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? Journal of Education, vol. 193, no. 3, pp. 13–19. 2013. [Online]. Available: https://www.jstor.org/stable/24636917

[8] Tanenbaum, C. STEM 2026: A vision for innovation in STEM education. Washington, DC:US Department of Education. 2016.

[9] Vygotsky, L. S. Pensamiento y lenguaje. Madrid, España: Visor. 1987.

[10] Osborne, JF y Dillon, J. Educación científica en Europa. Londres: Fundación Nuffield. 2008.

[11] Dong, Y., Wang, J., Yang, Y., y Kurup, P. M. Understanding intrinsic challenges to STEM instructional practices for Chinese teachers based on their beliefs and knowledge base. En International Journal of STEM Education, Springer, vol. 7, no. 1, 2008. [Online]. Available: https://doi.org/10.1186/s40594-020-00245-0

[12] Mangrulkar,L., Whitman, C.V., Posner, M. Life Skills Approach to Childand Adolescent Healthy Human Development. Pan American HealthOrganization,USA. 2001.

[13] World Health Organization, Division of Mental Health. Life skills education for children and adolescents in schools. [Online]. Available: http://apps.who.int/iris/handle/10665/63552. 1994.

[14] Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Yin, H. biao, Chen, M., y Zhou, W. Validating and modelling teachers' technological pedagogical content knowledge for integrative science, technology, engineering and mathematics education. Educational Technology and Society, vol 22, no. 3, pp. 61– 73. 2019. [Online]. Available: https://www.jstor.org/stable/26896710

[15] Ramírez, M. S. Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores. México: Editorial digital. Tecnológico de Monterrey. 2012

[16] Shulman, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reforms. Harvard Educational Review, vol. 57, no. 1, pp. 1-22. 1987.

[17] J. J. Schwab, Science, curriculum, and liberal education: Selected essays. Chicago: University of Chicago Press, 1978.

Una mirada del Éxito en las Vocaciones Científicas Basados en el Arquetipo de la Inequidad

Jorge Andrick Parra Valencia
1Universidad Autónoma de Bucaramanga,
japarra@unab.edu.co

Martha Lizette Massey Galvis
Unidades Tecnologicas de Santander,
mmassey@correo.uts.edu.co

***Resumen*—. En Colombia las mujeres representan un poco más de la mitad de la población del país, sin embargo, se deben enfrentar a una serie de inequidades que las imposibilita del disfrute de los derechos que se les ha ido otorgando, limitándolas a la poca participación en todos los ámbitos económicos, políticos, sociales y culturales. La apropiación de las mujeres en todos los campos especialmente en las ciencias, fortalece y estimula el crecimiento económico de los países, abre espacios al desarrollo tecnológico, a la innovación y a la investigación. Este artículo ofrece una primera mirada al enfoque que tienen los docentes en el desempeño de las niñas y adolescentes en el campo de la formación de las vocaciones científicas para el entendimiento del cómo se podría abordar la inequidad en vocaciones científicas. El enfoque de este estudio se da especialmente con relación al éxito y al desempeño entre géneros alrededor de las vocaciones científicas. Para analizarlo se tuvo en cuenta la dinámica de sistemas y se implementó el arquetipo de la inequidad mediante una metodología descriptiva aplicada a los docentes de diversas instituciones del departamento de Santander (Colombia). Como resultado se identificaron los recursos tangibles e intangibles y su comportamiento frente a las diferencias de desempeño entre hombres y mujeres, concluyendo que la mirada que se le da al éxito de las mujeres en el campo de las vocaciones científicas está basada en las decisiones personales, dejando a un lado la importancia y prioridad que suponen los recursos estratégicos para definir la inequidad de género. Finalmente se da una discusión de la importancia que tiene la visión de los docentes sobre el papel de los recursos estratégicos, los valores iniciales y la tasa de multiplicación que influyen en la brecha de desigualdad que se viene generando en las vocaciones científicas y que afecta particularmente a todas las niñas y mujeres del mundo.**

Abstract— In Colombia, women represent a little more than half of the country's population, however, they must face a series of inequities that make it impossible for them to enjoy the rights that have been granted to them, limiting them to less participation in all economic, political, social and cultural spheres. The appropriation of women in all fields, especially in science, strengthens and stimulates the economic growth of countries, opens spaces for technological development, innovation and research. This article offers a first look at the approach that teachers have in the performance of girls and adolescents in the field of training for scientific vocations for the understanding of how inequity in scientific vocations could be addressed. The focus of this study is given, especially in relation to success and performance between genders around scientific vocations. To analyze it, the dynamics of systems were taken into account and the archetype of inequity was implemented through a descriptive methodology applied to teachers from various institutions in the department of Santander (Colombia).

As a result, tangible and intangible resources and their behavior in the face of differences in performance between men and women were identified, concluding that the view given to the success of women in the field of scientific vocations is based on personal decisions, leaving aside the importance and priority of strategic resources to define gender inequality. Finally, a discussion is given on the importance of the teachers' vision on the role of strategic resources, the initial values and the multiplication rate that influence the inequality gap that has been generated in scientific vocations and that particularly affects all the girls and women of the world.

Palabras clave— Inequidad, arquetipo, vocaciones científicas, recursos estratégicos, docentes.

I. Introducción

La dinámica actual del mundo globalizado se encuentra rodeada de problemas complejos han generado la necesidad de desarrollar en las personas diferentes tipos de habilidades que permitan enfrentar este tipo de situaciones, para ello se necesita que expertos y comunidad se enfoquen en buscar soluciones que les permita incentivar en niños y niñas el interés por la ciencia, la tecnología y demás elementos que vinculen en su edad escolar el desarrollo de habilidades que están especialmente enfocadas en la solución de problemas, la creatividad, la investigación y todas aquellas que permitan generar futuros ciudadanos que puedan enfrentarse un mundo desafiante y altamente competitivo, capaces de contribuir a una sociedad próspera y que valore la ciencia y el conocimiento [1]. Sin embargo, las inequidades de género se encuentran en todos los ámbitos a nivel global, la escasa participación de la mujer especialmente en el campo de la ciencia ha generado una amplia brecha que en muchos casos no les permite participar en la toma de importantes decisiones o en la resolución de problemas altamente complejos [2]. En Colombia las mujeres representan un poco más de la mitad de la población del país, y se deben enfrentar a una serie de inequidades que las imposibilita el disfrute de los derechos que se les ha ido otorgando, limitándose a la poca participación en todos los ámbitos económicos, políticos, sociales y culturales. La apropiación de las mujeres en todos los campos especialmente en las ciencias fortalece y estimula

el crecimiento económico de los países, abre espacios al desarrollo tecnológico, a la innovación y a la investigación [3].

Según el BID, América Latina es una de las regiones más desiguales del mundo en materia de ingresos, por ello los niños y niñas de nuestra región tienen diferentes oportunidades para crecer y poder estar mucho más preparados en términos de conocimientos y en su desarrollo emocional, y a medida que van pasando sus años escolares se va observando como poco a poco se va incrementando esa brecha de desigualdad entre grupos de "ricos y pobres" siendo bastante notorio cuando deben enfrentarse a las oportunidades laborales en la región y en el mundo; si se habla en términos de género, esta brecha se incrementa mucho más debido a las enormes desigualdades que aún existen en este campo. La mujer latinoamericana debe enfrentarse a enormes barreras para poder permitirse ser exitosas, llevándolas a que poco se interesen por las áreas STEM [4]. En el fomento de las vocaciones científicas surge el obstáculo de la inequidad, entendiéndose como aquellas diferencias dadas entre grupos especialmente cuando existe reinversión de recursos. Este artículo ilustra una explicación de la inequidad de los recursos estratégicos tangibles o intangibles en las vocaciones científicas y cómo dichas inequidades amplían las brechas entre grupos (hombre-mujer) con distintos tipos de riqueza o reinversión. La investigación presentada se basa en el proyecto de investigación de regalías Marco de Investigación "Fortalecimiento De Vocaciones Científicas Para El Desarrollo Rural Del Departamento De Santander" que se enfoca al fortalecimiento de vocaciones científicas para el desarrollo rural del departamento de Santander, planteando el desarrollo de espacios de divulgación científica en el departamento y contempla una evaluación de impacto que permitirá identificar su incidencia en los participantes durante la ejecución en un periodo de 24 meses [5]. Finalmente surge la pregunta de investigación ¿Cuáles de los recursos estratégicos tangibles o intangibles permiten alcanzar el éxito de las vocaciones científicas en el departamento de Santander (Colombia)? Y se busca identificar las concepciones que tienen los docentes de las instituciones educativas de Santander frente al éxito con la aplicación del arquetipo de la inequidad para mejorar la comprensión de la brecha que existe entre grupos especialmente de género.

II. Antecedentes

Cortés [6] en su trabajo de investigación analiza las políticas públicas de la baja participación de las mujeres en el campo STEM en Colombia, y enfocan su mirada a la poca inscripción de las mujeres en carreras de la ciencia y las matemáticas y cómo las universidades y los entes del gobierno desempeñan su rol para lograr cerrar la brecha, basados en la metodología exploratoria se articula una perspectiva de las demandas sociales por la equidad de género esperan ser trabajadas con acciones que lleven a cerrar las brechas y se analiza el poco interés que el gobierno le da a las medidas de revisión del currículo o de admisión de las mujeres a las universidades.

Se realiza una propuesta didáctica en un aula de clase para reforzar en los niños de educación primaria de las zonas rurales los conocimientos educación en STEM [7], para fomentar la formación de las vocaciones científicas en los niños y niñas de la región.

III. Metodología

Para el desarrollo metodológico de trabajo se utilizó la dinámica de sistemas qué es una metodología que permite identificar estructuras de realimentación que gobiernan el cambio de niveles estratégicos y que explican comportamientos complejos.

La metodología de la dinámica de sistemas consta fundamentalmente de los siguientes pasos: diseño de la hipótesis dinámica, construcción del modo de referencia y luego se hace una identificación de los recursos estratégicos [8]. Se grafica el comportamiento de sus recursos estratégicos con respecto al tiempo y luego se identifican el ciclo de la alimentación y a su vez la hipótesis dinámica que explica el comportamiento de los distintos recursos estratégicos,.

Complementando la metodología dinámica de sistemas se consultó a profesores alrededor de las vocaciones científicas en el departamento de Santander, Colombia, que identificaron los recursos estratégicos, las inequidades y posibles estrategias para reducir dichas inequidades. Inicialmente se les consultó sin contexto sobre las causas del éxito diferenciado de grupos alrededor de las vocaciones científicas, luego se les presentó el arquetipo de la Inequidad. Finalmente, se les consultó sobre los recursos en los que perciben inequidad y cómo ellos consideraban que se podría mitigar dicha inequidad.

IV. Resultados

El modelo (Fig. 1), explica el por qué se dan diferencias entre dos grupos cuando se habla de la reinversión de un recurso estratégico tangible o intangible (riqueza) en las vocaciones científicas, se pueden considerar muchos elementos, como el capital, los recursos financieros, el relacionamiento, el conocimiento, la salud, ambientes agradables, el buen nombre, las habilidades, entre muchas otras. Cualquier recurso sea tangible o intangible en la medida que se aprovecha se aplica la idea de la reinversión. Allí se puede observar dos elementosfundamentales que representan ese proceso, en la medida en que se tienen esos recursos, se invierte en una tasa de reinversión idealmente así acrecentar el recurso.

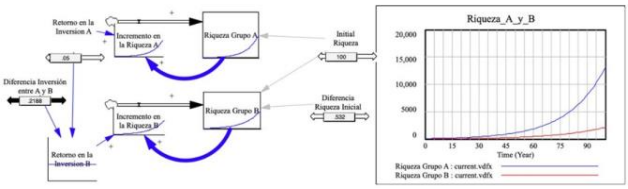


Fig. 1. Arquetipo de la Inequidad en Vocaciones científicas

En este caso se tienen dos elementos fundamentales diferentes, el primero es la diferencia la tasa de reinversión y el segundo es la diferencia inicial en la que arrancan cada uno

de los grupos, generando allí pequeñas diferencias que se irán ampliando con el tiempo dependiendo de cuánto se reinvierte en los recursos.

La inequidad se puede observar claramente cuando un grupo tiene mayor capacidad de reinversión frente al grupo que no tiene o que tiene una menor capacidad de inversión.

Por otro lado si se observa lo mismo con la riqueza de cada grupo y que inicialmente se tenga una pequeña diferencia porcentual de esta riqueza, se presenta el mismo comportamiento. Y si se combinan las dos situaciones en el el arranque sea de una pequeña diferencia en la riqueza y en la reinversión de recursos los resultados todavía son más amplios.

El arquetipo de la inequidad anteriormente visto genera diferencia no solamente por arrancar con valores iniciales diferentes del recurso y no iría entonces que la condición inicial con la que se arranque incluye va acumulándose en el tiempo haciéndose cada vez más grande por la naturaleza exponencial del comportamiento y la naturaleza geométrica de crecimiento, es decir pequeñas diferencias iniciales llevan a diferencias más grandes en la medida que va pasando el tiempo. Diferencias en la tasa de crecimiento, en la capacidad de los grupos para hacer la inversión del recurso intangible o las ideas sobre el arquetipo de la Inequidad se encuentran consignadas en variados referentes en el que se destaca el modelo conceptual conocido como el efecto Mateo.

El efecto Mateo fundamentalmente hace referencia a un concepto muchísimo más antiguo en el que se asumen que se le dará al que tiene o al qué es capaz de producir multiplica el trabajo por desarrollar. Ese talento es el recurso tangible o intangible, los distintos referentes nos muestran que entre más capacidad de reproducir tenga el talento más grande serán las diferencias y más difícil luego pasado el tiempo corregir dichas diferencias.

A continuación se muestra cómo se realizaron una serie de ejercicios que fueron los que inspiraron el desarrollo de este trabajo en particular, que busca consultar ¿Cuál es esa visión de los profesores que están trabajando alrededor de vocaciones científicas en el departamento de Santander? si ellos realmente entienden que hay una condición de sistema que está afectando el desempeño de las vocaciones científicas y entienden ¿Cuáles son esos recursos que están siendo afectados que pueden ser tangibles e intangibles? y si consideran que pueden aplicar estrategias para reducir dichos efectos y qué estrategias pueden ser.

Por ejemplo, al ser consultados los estudiantes del Instituto de Estudios Tecnológicos MIT, sobre a qué podrían atribuir el éxito según factores como los genes, sus elecciones, el ambiente y la suerte se observó cómo en general el nivel cultural asume que nuestras elecciones de vida es el condicionante más importante para definir el éxito de las personas [9]; sin embargo, no se tiene en cuenta que por ejemplo el ambiente y en este caso las condiciones iniciales de los recursos estratégicos y las tasas de reproducción de dichos recursos estratégicos, tienen un mayor peso de acuerdo con lo que se está diciendo, y que hay un sistema que condiciona la inequidad al creer que ese sistema no existe o no saber cuál es el sistema que hay que considerar. Son las decisiones las que determinan el éxito.

V. Resultados.

Cómo se puede observar en la Fig 2 y Fig. 3, los profesores respondieron qué son las malas decisiones de los estudiantes las que condicionan las inequidades. Se ve clara una diferencia entre la concepción de asumir que el éxito depende las decisiones frente a la concepción de que el ambiente en este caso tanto los valores iniciales de los recursos estratégicos como las tasas de reproducción de dichos recursos estratégicos se configura el ambiente y eso podría ayudar a explicar por qué las inequidades son más grandes en nuestros contextos y como cambiando está percepción a través de ejercicios de comprensión como con el arquetipo de la inequidad pudiera cambiarse esta situación.

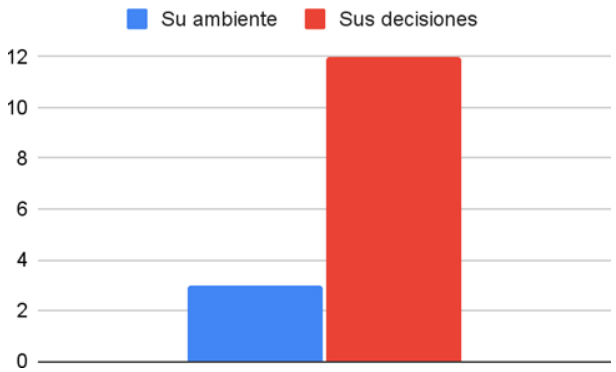


Fig. 2. Aspectos de los Cuales Depende la Realización Personal del Individuo de una Comunidad Considerando el Éxito, el Ingreso o la Riqueza

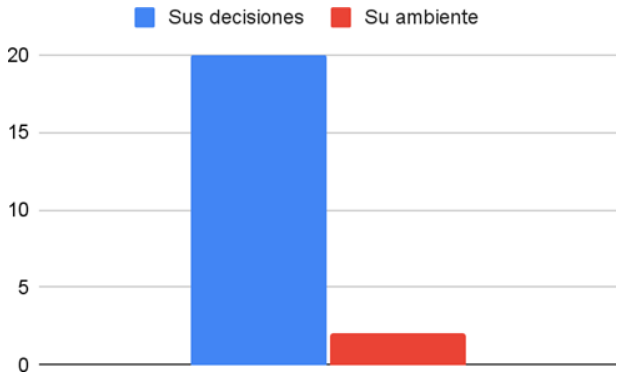


Fig. 3. Aspectos de los Cuales Depende la Realización Personal del Individuo de una Comunidad Considerando el Éxito, el Ingreso o la Riqueza

En las respuestas presentadas por los profesores (Fig. 4 y Fig. 5) puede notarse también que los recursos que se

identifican están muy relacionados con las decisiones individuales. Lo más interesante y curioso es observar que hayconsistencia entre tener la percepción que el éxito se debe a las decisiones y recursos que estén asociados con la capacidad de decidir. Aunque se van presentando también otra serie de recursos muy importantes, como por ejemplo el trabajo en equipo, la motivación, el apoyo, la capacidad de aprender, la articulación social entre los distintos actores. Estos recursos cuentan bastante efectivamente para explicar grandes inequidades alrededor de los recursos estratégicos de la formación en vocaciones científicas.

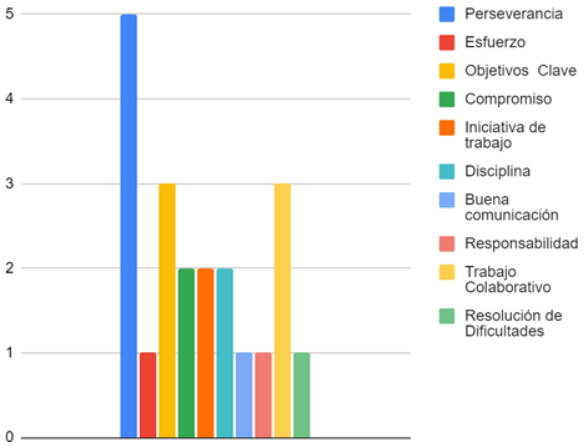


Fig. 4. Recursos Que Hacen La Diferencia En Recursos De Vocaciones Científicas Entre Grupos de una Comunidad Educativa Con Un Desempeño Inequitativo

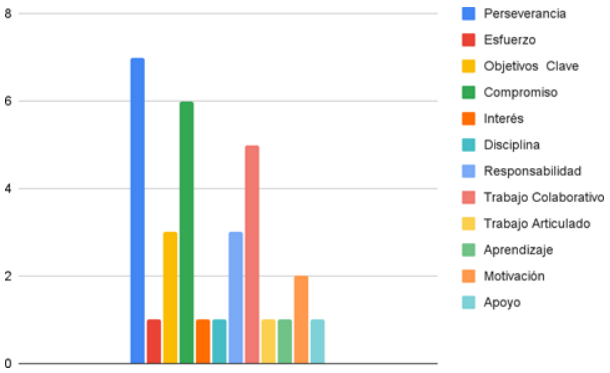


Fig. 5. Recursos Que Hacen La Diferencia En Recursos De Vocaciones Científicas Entre Grupos de una Comunidad Educativa Con Un Desempeño Inequitativo

Luego se hizo la pregunta a los profesores ¿Cuáles pueden ser esos recursos que pudieran ser susceptibles de inequidad entre distintos grupos? y se les indicó que identificarán dichos recursos como tangibles (Fig. 6) e intangibles (Fig. 7). Esto se realizó después de una discusión sobre el rol que pudiera jugar la inequidad en sus distintos recursos en la formación en vocaciones científicas.

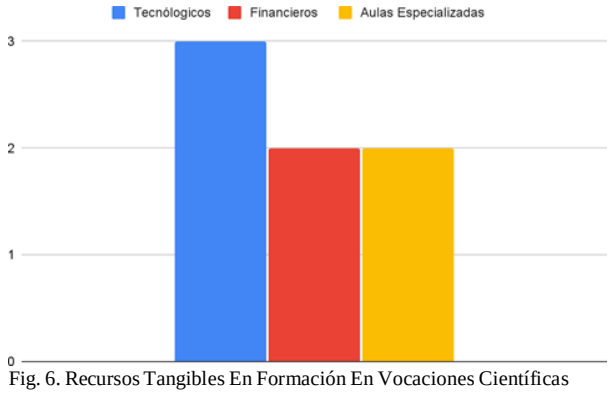


Fig. 6. Recursos Tangibles En Formación En Vocaciones Científicas

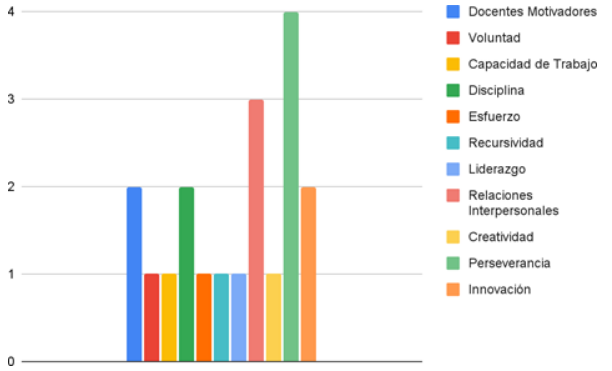


Fig. 7. Recursos Intangibles En Formación En Vocaciones Científicas

Finalmente, se les pidió a los profesores elaboraran gráficos sobre cómo sería el comportamiento de los distintos recursos estratégicos y las diferencias de desempeño de un mismo recurso estratégico entre diferentes grupos que estuviesen sufriendo de problemas de inequidad.

Los profesores que presentaron los gráficos de comportamiento lograron evidenciar que el taller ayudó a tener una nueva comprensión y concepción de inequidad, cómo hay una serie de recursos estratégicos tangibles e intangibles que generan inequidad, también evidenciar efectivamente esa inequidad como un proceso que se va acumulando a través del tiempo, haciendo cada vez más grande las brechas y más difíciles de cerrar.

Se ha visto cómo gracias a esta serie de ejercicios se puede definir una estrategia para comenzar a reconocer un poco más el problema de la inequidad en la formación de las vocaciones científicas, no solamente en mujeres, sino en grupos como por ejemplo entre grupos de formación oficial, de formación privada, entre el campo y la ciudad es decir esa segregación de grupos alrededor de la gestión diferenciada de los recursos estratégicos. Ya que es un tema recurrente y que si no se posee un modelo mental que lo reconozca en los formadores y en los tomadores de decisiones alrededor de la formación de vocaciones científicas difícilmente se puede solucionar el problema.

Se observa que la concepción alrededor del éxito en la vida está orientada más a las decisiones que al ambiente, y los recursos estratégicos son los que efectivamente están explicando, las grandes brechas que se tienen.

Se sugiere mostrar concepciones alternativas a ese paradigma predominante y en esas concepciones alternativas se logra identificar la comunicación del ejercicio del arquetipo de la inequidad, para identificar recursos estratégicos tangibles o intangibles que están generando desigualdad y de esta manera comenzar a reflexionar sobre las pequeñas diferencias en los recursos estratégicos, en su gestión y en los valores iniciales. Y que lo explican las grandes diferencias en poco tiempo alrededor de su uso, de su aprovechamiento, como en el efecto Mateo y la parábola de Mateo, hay que reescribirla porque no se puede seguir permitiendo que el conocimiento para reinvertir en los recursos y la ubicación equitativa de recursos en condiciones iniciales y la redistribución permanente de esos recursos no haga parte de la parábola, es decir se indica lo que se debe conocer, y si se logra ayudar a tener los recursos adecuados y si se logra apoyar para reinvertirlos y a compartir en red con más y más colegas, estudiantes, profesores dichas capacidades, se logra nivelar por lo alto reduciendo así la inequidad.

VI. Conclusiones

Este ejercicio académico ha permitido sondear la concepción que tienen los profesores alrededor de vocaciones científicas, quienes fueron consultados haciendo una comparación de su concepción general con la de otros profesionales en contextos de la administración como grandes ejecutivos, es evidente que existe un paradigma predominante en el cual se asume que el éxito y la diferencia en el éxito por consecuencia de los grupos depende más de sus decisiones que del ambiente o de la dinámica, en este caso de los valores iniciales y de la inversión en los recursos estratégicos tangibles o intangibles. Se evidencia igualmente que los profesores son consistentes con esa visión aunque se va notando una apropiación de la de la concepción que explica que el éxito depende más hacia el ambiente, decir hacia los recursos estratégicos y van mostrando los recursos estratégicos que ellos consideran, afectan las vocaciones científicas y que están muy relacionados con temas de condiciones tecnológicas, de condiciones sociales, de condiciones de grupo, de condiciones de motivación, que son los que ellos explican ya entendiendo un poco más el concepto del arquetipo de la inequidad. Este trabajo requiere mayores esfuerzos de financiamiento y de aplicaciones; sin embargo hace unas sugerencias muy interesantes primero que a pesar de vivir en contextos de inequidad muy grandes que afectan por ejemplo las diferencias entre el desempeño de hombres y mujeres científicas, aún no se es claramente conscientes de que es el ambiente en el cual estamos desarrollando los recursos estratégicos más que las decisiones individuales los que están generando esas brechas y eso es fundamental para empezar a proponer estrategias para reducir esas brechas, empoderando a los profesores que están alrededor de los procesos de vocaciones científicas para que sean ellos las que las puedan cerrar.

Este arquetipo de inequidad ayuda a reflexionar el cómo se puede reducir las brechas que se presentan entre grupos especialmente si se habla de género en la medida que los recursos estratégicos en las vocaciones científicas no son los mismos en las comunidades.

Referencias

La plantilla numera las referencias consecutivamente con números ubicados en corchetes [1]. Solo se incluyen las que se mencionan en el texto.

[1] Ramírez, M. C., Jurado, L. M., & Ávila, A. (2020). INNOVACION STEM EN AULAS RURALES: ARTICULACIÓN ENTRE LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA Y LA FORMACIÓN ESCOLAR RURAL COLOMBIANA. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería.

[2] Peña, P., Goñi, M. y Sabanes, D. (2012). Las mujeres y las tecnologías de la información y las comunicaciones en la economía y el trabajo. Santiago de Chile: CEPAL.

[3] Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) (2022). Documento CONPES 4080. Política pública de equidad de género para las mujeres: hacia el desarrollo sostenible del país. Bogotá: CONPES. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4080.pdf

[4] Busso, M., & Messina, J. (2020). La crisis de la desigualdad: América Latina y el Caribe en la encrucijada. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo. https://publications. iadb. org/publications/spanish/document/La-crisis-de-la-desigualdad-America-Latina-y-el-Caribe-en-la-encrucijada. pdf.

[5] Parra, J., Calderón, M., Ávila, A. (2021). Fortalecimiento De Vocaciones Científicas Para El Desarrollo Rural Del Departamento De Santander. UNAB.

[6] Cortés Barros, V. (2021). La construcción del problema público de la brecha de género en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas–STEM en las carreras universitarias colombianas (Doctoraldissertation, Universidad Externado de Colombia).

[7] Camacho, A., Peñalvo, F. G., Holgadp, A. G., García, L., & Peñabaena, R. (2021). CONSTRUYENDO EL FUTURO DE LATINOAMÉRICA: MUJERES EN STEM. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería.

.

III Vocaciones - Innovación

Una iniciativa participativa y dinámica liderada por mujeres estudiantes de ingeniería
Jairo Hurtado, Maria Alejandra Acosta, Natalia Barrera, Eduardo Andrés Gerlein y Juliana Toro 55

Visibilización de la labor femenina en Ciencia, Tecnología e Ingeniería a través de una página web
Maria Silvina Moyano,Paula Carina Marañon, Santiago Ariel Guercio, María Gema Pont Romero, Guadalupe María Badino y María Carolina Bacha 62

WIE uniquindio – un camino al empoderamiento de las mujeres en ingeniería
Natalia Andrea Arango Devia, Marisol Gómez Cano y Maria Paz Gallo Walteros 68

Las mujeres y los desafíos en las áreas STEM
Gina Alejandra Santana Medina y Wilson Díaz Gamba 72

Voces de mujeres en ingeniería
Corina Maria Feltan 75

Desafío STEM: Prototipado de videojuegos basados en burrpuzzles
Vania Yael Ortiz Diaz y José Gregorio Solorzano Movilla 80

Una iniciativa participativa y dinámica liderada por mujeres estudiantes de ingeniería, para fomentar las vocaciones por la ingeniería en niñas

María Alejandra Acosta
Carrera de Ingeniería Electrónica
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia
mariaa.acosta@javeriana.edu.co

Juliana Toro
Carrera de Ingeniería Electrónica
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia
julianatoroc@javeriana.edu.co

Natalia Barrera
Departamento de Ingeniería Civil
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia
natalia.barrera@javeriana.edu.co

Jairo Alberto Hurtado
Departamento de Electrónica
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia
jhurtado@javeriana.edu.co

Eduardo Andrés Gerlein
Departamento de Electrónica
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia
egerlein@javeriana.edu.co

***Resumen*— Las vocaciones por el estudio por programas de ingeniería dentro de la población femenina en colegios de secundaria siguen siendo muy inferiores con respecto al número de estudiantes masculinos que optan por estas profesiones. Dentro del grupo estudiantil de mujeres en ingeniería, se realizó una actividad piloto en un colegio con estudiantes de grados noveno, décimo y undécimo en el marco de la generación de un programa que permita acercar a los programas de ingeniería a las mujeres jóvenes en educación secundaria. Para ello se llevó a cabo panel conformado por siete estudiantes femeninas de diferentes programas de ingeniería y una docente, que tuvo como objetivo compartir vivencias, experiencias personales y opiniones acerca de qué es la ingeniería, problemáticas que se generan al tener bajas vocaciones de mujeres y baja participación en los campos técnicos y científicos, Así como también, desmitificar percepciones e imaginarios acerca de mujeres cursando carreras de ingeniería. Se presentan resultados cualitativos basados en encuesta realizada a las asistentes de la actividad. Seguidamente se contrastó con la percepción obtenida después de la actividad y el interés que se creó en ellas por conocer más acerca de la ingeniería.**

Abstract— ***Vocations for studying engineering programs within the female population in secondary schools continue to be much lower than the number of male students who opt for these professions. Within the student group of women in engineering, a pilot activity was carried out in a school with ninth, tenth and eleventh grade students within the framework of the generation of a program that allows engineering programs to be brought closer to young women in secondary education. . For this, a panel made up of seven female students from different engineering programs and a teacher was held, whose objective was to share experiences, personal experiences and opinions about what engineering is, problems that are generated by having low vocations of women and low participation in technical and scientific fields, as well as demystifying perceptions and imaginaries about women studying engineering careers. Qualitative results are presented based on a survey carried out on the attendees of the activity. Next, it was contrasted with the perception obtained after the activity and the interest that was created in them to learn more about engineering.***

Palabras clave*— *imaginarios, equidad de género, mujeres en ingeniería, STEM, vocaciones.

I. Introducción

El grupo WIE (Women In Engineering) de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana se dedica a cumplir los objetivos de la organización global de IEEE. Su enfoque principal es promover a las mujeres ingenieras y científicas, e inspirar a niñas de todo el mundo a seguir sus intereses académicos en una carrera en ingeniería y ciencia [1]. Para lograr esto, el grupo se basa en dos pilares fundamentales: el aprendizaje y la generación de comunidad.

En cuanto al aprendizaje, se busca fomentar la alfabetización a través de herramientas académicas y charlas especializadas. Por otro lado, la generación de comunidad implica la organización de reuniones de socialización donde las integrantes comparten experiencias y colaboran en la creación de proyectos de impacto social. Actualmente, WIE Javeriana cuenta con más de 30 miembros, de los cuales el 80% son mujeres y el 20% hombres. Estos estudiantes pertenecen a seis programas de ingeniería y cuentan con el apoyo de cinco profesores, dos mujeres y tres hombres, tanto profesores de cátedra como de planta.

Uno de los temas que ha generado gran interés dentro de WIE Javeriana es el número de vocaciones de las estudiantes de secundaria para seguir una carrera en ingeniería. Según datos de la UNESCO [1], solo el 30% de las mujeres graduadas de educación secundaria eligen programas relacionados con STEM. En Colombia, los datos de 2018 indican que solo el 36%

de las personas graduadas de ingeniería son mujeres [2]. Este porcentaje se ha mantenido relativamente estable en los últimos 15 años, y en Bogotá, específicamente, solo el 14% de las personas graduadas de ingeniería son mujeres [3].

Dentro de las discusiones mantenidas en WIE Javeriana, se ha observado un fenómeno particular en los colegios que han hecho la transición de ser exclusivamente femeninos a ser mixtos. Es notable que el porcentaje de mujeres interesadas en ingeniería disminuye después de que estos colegios se vuelven mixtos. Además, el grupo ha reflexionado sobre cómo la formación y la experiencia educativa durante la secundaria, así como los referentes que se tienen desde temprana edad, influyen en la elección de una carrera en ingeniería. Se ha llegado a la conclusión de que estos factores tienen un gran impacto, que en muchos casos ha sido negativo para la mayoría de las integrantes del grupo.

Dentro de las experiencias compartidas, se destaca la inseguridad y dificultad que experimentaron al tomar la decisión de estudiar una ingeniería, debido a ser una de las pocas mujeres en su colegio interesadas en ese campo. En algunos casos, incluso recibieron comentarios machistas de profesores o personas cercanas, cuestionando su elección debido al imaginario de que "la ingeniería es una profesión para hombres". Por otro lado, es importante mencionar que también hay casos en los que los colegios impulsan activamente esta decisión, con un enfoque educativo fuerte en las áreas STEM y la presencia especialmente inspiradora de profesoras mujeres ingenieras en las áreas de matemáticas, ciencias y tecnología.

Por tanto, se plantea el proyecto de desarrollar actividades en colegios con el objetivo de acercar las ingenierías a las mujeres jóvenes en educación secundaria, darles a conocer las diferentes profesiones de ingeniería y desmentir algunos mitos y falsas percepciones sobre el estudio de la ingeniería por parte de las mujeres. Además, se busca inspirar directamente a las mujeres jóvenes en pleno proceso de formación y discernimiento sobre su futuro académico y profesional.

Fig. 1 Integrantes de WIE Javeriana en la actividad WIE en CRB.

A partir de la hipótesis de que el porcentaje de mujeres que estudian ingeniería disminuye cuando los colegios femeninos pasan a modalidad mixta, y considerando que en el grupo WIE han egresado de este tipo de escuelas, se plantea el desarrollo de las actividades de pilotaje en dichas escuelas. El objetivo de las actividades consiste en dar conocer el campo de la ingeniería a las estudiantes de grados noveno, décimo y undécimo y así mismo tiempo, abrir un espacio de discusión para abordar los mitos que rodean el estudio de la ingeniería. El colegio seleccionado, al igual que la mayoría de los colegios femeninos en la ciudad de Bogotá, ha hecho la transición a una modalidad mixta de forma gradual a partir de 2017.

II. Descripción de la actividad

El grupo estudiantil WIE Javeriana desarrolló en un colegio privado de Bogotá la actividad llamada “WIE en CRB”, la cual se dividió en tres etapas. La etapa uno, abarcó charla introductoria sobre la importancia de la ingeniería en la sociedad. De igual forma, se develaron cifras representativas sobre la brecha actual de género, y la necesidad de reforzar el papel de la mujer en el campo de las STEM. Como etapa dos, se llevó a cabo panel que abarcó temas referentes al estudio de la ingeniería, liderado por las estudiantes del grupo pertenecientes a las diferentes carreras de ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, seguidamente se genera sesión de preguntas por parte de las asistentes para generar conversatorio sobre imaginarios y mitos que abracan los estudios de carreras STEM en las féminas. Como etapa tres, se lleva a cabo taller de robótica liderada por las integrantes de WIE en donde las asistentes tuvieron la posibilidad de interactuar con uno de los robots de la Facultad de Ingeniería. En la Fig 1 se observa el grupo que acompañó la actividad WIE en CRB.

La actividad de acercamiento a la ingeniería para las estudiantes de secundaria se llevó a cabo en las instalaciones del colegio seleccionado y contó con la participación de aproximadamente 90 mujeres de los grados noveno, décimo y undécimo. Además de acercarlas a la ingeniería, se buscó conocer las razones que motivan a las estudiantes a elegir una carrera en ingeniería, así como recopilar su perspectiva sobre dudas y estigmas existentes. Estos aportes servirán como insumo para futuras versiones de la actividad, con el objetivo de ampliar los temas tratados en la charla, actualizar los instrumentos de encuesta y mejorar en general para alcanzar los objetivos propuestos.

A. Presentación inicial

La charla inicial, se dividió en cinco momentos. El primero, tuvo como objetivo definir conceptualmente qué es la ingeniería, e identificar los campos de acción de las ingenieras e ingenieros y como estos tienen la capacidad para visualizar un mejor futuro para la humanidad, y hacerlo realidad aplicando todo el ingenio, el conocimiento y la tecnología disponible, para transformar materia, energía e información en bienes sustentables [2].

En segundo lugar, se procede con el desarrollo de encuesta interactiva que permite determinar las preconcepciones que las participantes tienen previamente al desarrollo del evento relacionadas con la ingeniería en general y sobre las mujeres en ingeniería particularmente.

En tercer lugar, se realiza actividad de contextualización de cifras, donde se abordan temas de equidad de género y referentes de mujeres ingenieras que han logrado sobresalir en sus respectivos campos de trabajo.

1) Encuesta de introducción y caracterización

Se realizó una encuesta interactiva con preguntas al público mediante la plataforma de Kahoot. Las preguntas estuvieron orientadas a determinar algunas preconcepciones que en general se A continuación, se presentan los resultados de la encuesta realizada.

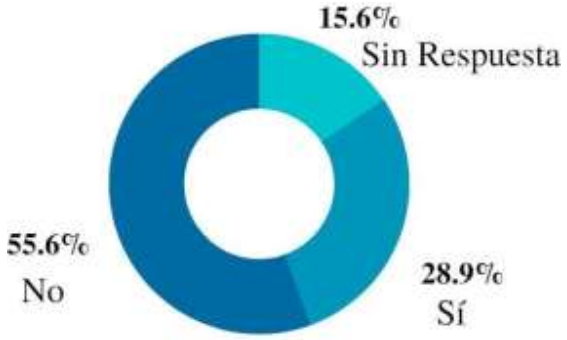


Fig. 2. Encuesta Preliminar - Pregunta 1: ¿Te interesa estudiar ingeniería?

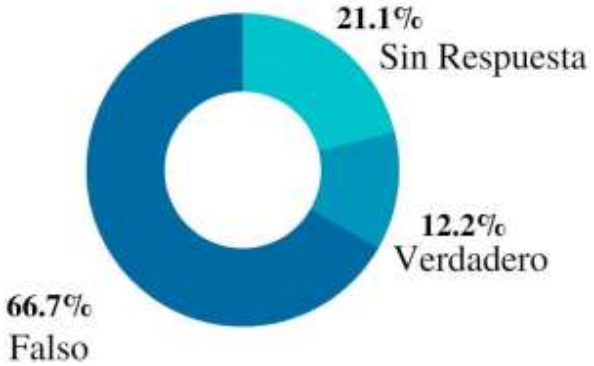


Fig. 3. Encuesta Preliminar - Pregunta 2: Suelen haber más hombres estudiando ingeniería porque ellos suelen ser más inteligentes que las mujeres

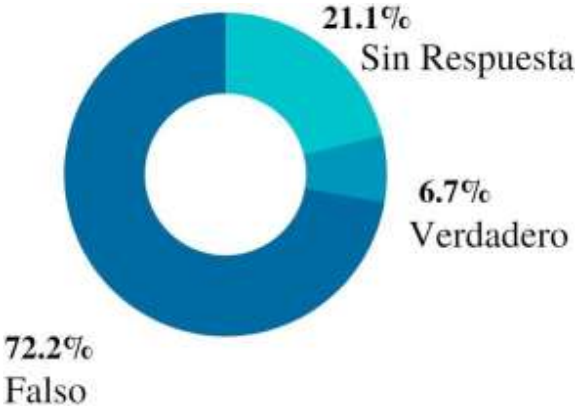


Fig. 4. Encuesta Preliminar - Las mujeres no suelen estudiar ingeniería porque no tienen las habilidades necesarias para hacerlo.

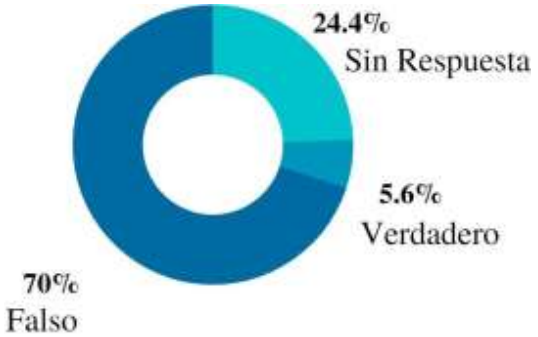


Fig. 5. Encuesta Preliminar - Las mujeres que estudian ingeniería pierden su feminidad

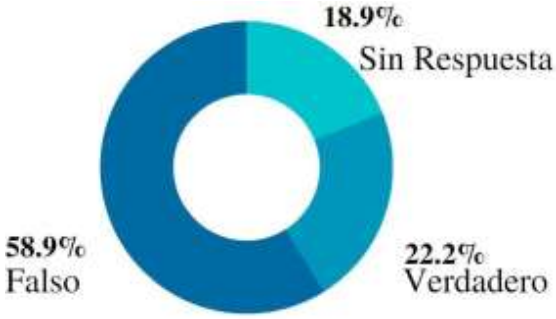


Fig. 6. Encuesta Preliminar - Los hombres tienen más éxito estudiando ingeniería que las mujeres

Fig. 7. Encuesta Preliminar -¿Cuántas mujeres ingenieras conoces de forma cercana?

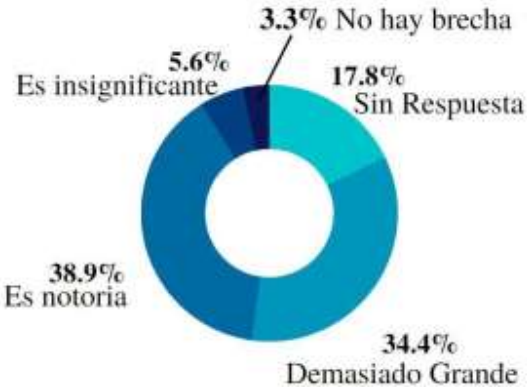


Fig. 8. Encuesta Preliminar -¿Qué tan grande crees que es la brecha de género entre mujeres y hombres que estudian ingeniería?

La encuesta devela que al menos el 30% de las participantes en la actividad han contemplado estudiar alguna ingeniería como opción profesional (Fig. 1), lo que no significa que todas las mujeres incluidas en ese porcentaje terminen estudiando alguna de estas carreras.

Por otro lado, se contrasta que para las participantes la brecha de género en ingeniería no se debe a diferencias cognitivas observables entre hombre y mujeres, como se observa en la Fig. 3. Sin embargo, un 12% de mujeres consideran una superioridad masculina, revela que este es un tema que aún es necesario trabajar en esta y otras actividades de empoderamiento.

De igual forma, la Fig. 4 se observa que las participantes reconocen que la razón por la cual las mujeres no optan por carreras de ingeniería no se debe a falta de habilidades. Esta parte da a conocer que es necesario indagar más en este aspecto y establecer percepciones de las jóvenes mujeres que están por egresar de las escuelas secundarias y medias técnicas.

Por otro lado, la figura 8 refleja la brecha de género actual en las carreras de ingeniería radica en la cantidad de referentes de mujeres ingenieras que tienen las estudiantes.

2) Develando cifras en contexto

Una vez establecidos los preconceptos y las perspectivas del público cómo resultado de la encuesta, se dio apertura al tercer momento, donde se realizó una actividad experiencial que permitía hacer evidente la gran brecha de genero actual en los campos STEM. Algunas de las cifras [1] que se compartieron fueron las siguientes: según datos de la UNESCO solo el 30% de las mujeres en el mundo escogen carreras relacionadas en los campos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), [2] solo el 14 % de las personas graduadas en ingeniería en Bogotá son mujeres [3]. Se dividió a las participantes en grupos proporcionales a las cifras mencionadas, para que de esta manera se mostrara una perspectiva real de lo que significan estas cifras mediante la participación activa del público.

3) Inequidad de género y sus consecuencias

Por otra parte, en el cuarto momento, se enfatizó con algunos ejemplos la inequidad de género que aún se presenta en muchos estudios, desarrollos e inventos y los efectos que esto tiene en la población femenina. Algunos de estos ejemplos fueron tomados del libro “La mujer Invisible” de Caroline Criado [6].

4) Referentes femeninos en ingeniería

Finalmente, en el quinto momento se expuso el caso de tres mujeres colombianas destacadas en los campos mencionados, Daniela Ocampo, Diana Trujillo y Andrea Guzmán Mesa, quienes pueden llegar a ser nuevas referentes cercanos para cualquier mujer.

B. Panel de experiencias

En la Fig. 9 se observa el desarrollo de la actividad consistente en un panel orientado compartir experiencias y opiniones de las panelistas referentes a su vida como estudiantes de ingeniería, así como, a desmitificar los estereotipos observados en las encuestas y en general en la vida cotidiana. El panel estuvo conformado por estudiantes y egresadas de los programas de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, bioingeniería e Ingeniería Sistemas. Las preguntas desarrollas en el panel abarcaron preguntas como ¿qué diferencia cada ingeniería?, ¿cuáles son los campos de acción?, de igual forma se abordaron preguntas que abarran la experiencia de las panelistas ente temas como la discriminación de género.

Así mismo, el panel abordo mitos como: los prerrequisitos necesarios en física y matemática para estudiar ingeniería, la utilidad de tener habilidades como la creatividad, la importancia de no dejar de lado algunos pasatiempos porque es posible tener tiempo libre, e incluso que existe la posibilidad de tener amigas en las clases y una vida social como se prefiera.

Fig. 9. Desarrollo del panel de estudiantes de ingeniería WIE-Javeriana.

C. Actividad interactiva robótica programable

Se planteó un concurso que tuvo como objetivo operar una araña-robot a través de una pista de obstáculos, la interacción por parte de las participantes se estableció con las funciones del robot araña, como los movimientos de baile y capacidad de hablar. Esta actividad, también buscó demostrar lo divertido que puede llegar a trabajar en una de las ramas de la ingeniería como es la robótica.

III. Resultados

En primer lugar, consideramos que el éxito del evento se reflejó en la petición del público de hacer más preguntas incluso después de que se hubiera agotado el tiempo asignado para el panel. En segundo lugar, recibimos comentarios positivos y establecimos contactos con estudiantes del colegio en los días siguientes a la actividad. Por último, se llevó a cabo una encuesta para evaluar los resultados, el impacto y la percepción del evento. Es importante destacar que aproximadamente el 36% de las participantes totales completaron la encuesta de satisfacción. A continuación, presentamos algunos de los resultados más relevantes:

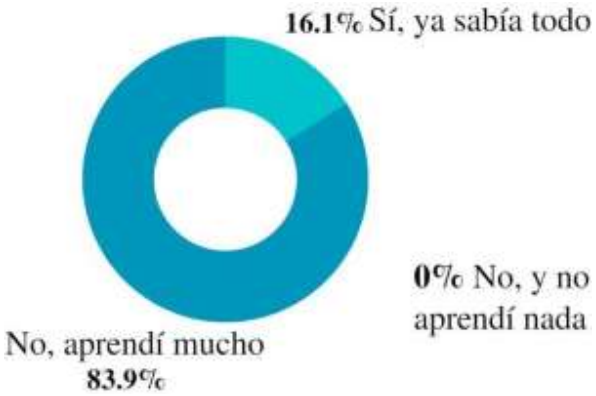


Fig. 10. Encuesta de evaluación – Pregunta 1: Antes de la presentación, ¿sabías la importancia del papel de la mujer en la ingeniería?

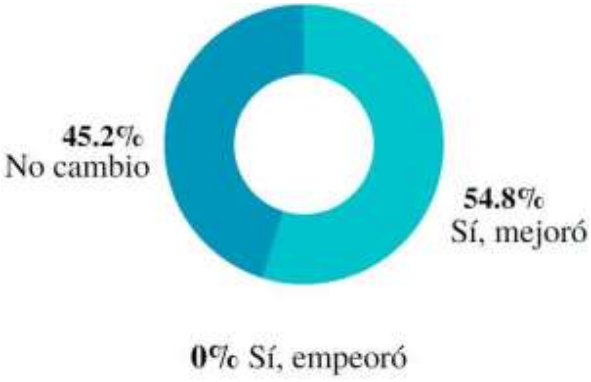


Fig. 11.Encuesta de evaluación – Pregunta 2: Después de la presentación y el foro, ¿Cambió en algo tu perspectiva de la ingeniería?

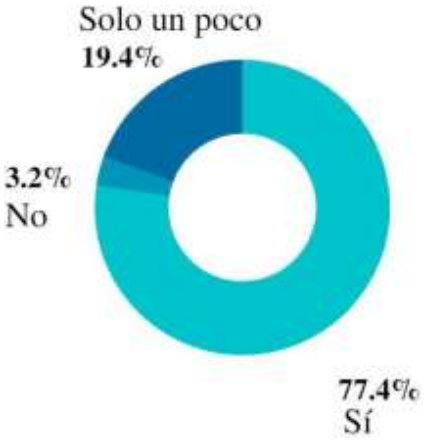


Fig. 12. Encuesta de evaluación – Pregunta 4: ¿Te pareció útil el panel de preguntas?

Por otro lado, cabe señalar que de la pregunta 3 de la encuesta que buscó determinar los cambios mas significativos de las participantes de las actividades llevadas a cabo, se destacan las siguientes afirmaciones:

- *Me di cuenta de que no es una carrera para hombres sino para todas las personas, especialmente mujeres":*
- *"Me hizo sentirme más confiada en mis capacidades y aprender más sobre el campo de acción de la carrera".*
- *"Vi la ingeniera como algo más que solo matemáticas".*
- *"No sabía que al ser mujer podría generar un impacto tan grande en el ámbito de la ingeniería".*
- *"Me di cuenta de que las mujeres si pueden estudiar lo que se propongan y logré comprender realmente lo que es la ingeniería desde una perspectiva diferente.".*
- *"Antes solía ver la ingeniería como una carrera aburrida pero ahora la veo mucho más interesante.".*
- *"En el aspecto en el que vi cómo también las mujeres somos capaces de hacer lo mismo que los hombres ya que tenemos las mismas capacidades".*
- *"Ahora comprendo la importancia de la ingeniería, en qué se enfoca y lo esencial que las mujeres sean partícipes de esta maravillosa carrera".*
- *"Ver que las mujeres también estamos en las mismas capacidades laborales que los hombres y que el país nos necesita".*
- *"Entiendo mejor su utilidad en mi vida cotidiana".*

En cuanto a la pregunta relacionada con que otro tema a desarrollar en el panel te gustaría que se tratara, se destacan las siguientes respuestas de las participantes.

- *"La discriminación en las empresas o la tasa de empleo que tienen las mujeres ingenieras".*
- *"Si, las materias que cada ingeniería aborda y el nivel de presión y dificultad de cada una".*
- *"Creo que nada. Me hubiera gustado que hubieran hablado sobre el ámbito artístico y como la ingeniería puede complementar a otras carreras".*
- *"Me parece que los temas tratados fueron lo suficientemente adecuados".*
- *"Profundizar más acerca de cada ingeniería".*

Se rescata con las actividades enmarcadas en la investigación que el fomento de las vocaciones es una prioridad de la cual se deben abarcar temas STEM y desmitificar los estereotipos adquiridos por el entono social de las estudiantes.

IV. Conclusiones

Se considera la actividad realizada como una experiencia enriquecedora dado que el grupo de jóvenes estudiantes intervenidas vivenciaron escenarios que permite desarrollar sus vocaciones en el área de las ingenierías, de igual forma educándolas en los mitos y estereotipos que pueden encontrar en este tipo de carreras.

De igual forma, a partir de este tipo de iniciativas, se busca seguir recolectando información de la perspectiva de estudiantes, datos del porque las mujeres se interesan en las carreras de ingeniería, y con fortuna solucionar dudas y desmitificar afirmaciones con el fin de que muchas más mujeres se motiven a estudiar ingeniería.

Se propone, dirigir actividades que involucren la robótica a estudiantes de grados menores, con el fin de que desde edad tempranas tanto niños y niñas tengan contacto con distintas tecnologías, despertando intereses en las áreas STEM.

AGRADECIMIENTOS

A las estudiantes de ingeniería quienes nos acompañaron en el panel: Natalia Carrascal, Sofia García, Vanessa Gruber, María Paz Jimenez, María José Niño y Paula Meliza Ortiz

REFERENCES

[1] IEEE Women in Engineering. (s.f). About IEEE WIE. [En linea]. Disponible en: https://wie.ieee.org/aboutieeewie/

[2] Informe de ingeniería de la UNESCO (2021). [En línea]. Disponible en:https://es.unesco.org/reports/engineering

[3] Universidad Nacional de Colombia. Mujeres STEM, ingenieras y científicas en la Facultad de Ingeniería. (s.f). [En linea]. Disponible en: https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/noticias/item/199-mujeres-stem- ingenieras-y-cientificas-en-la-facultad-de-ingenieria.html

[4] Hamid-Betancur, E. Nancy, and C. María. Torres-Madronero. "The Gender Gap in Engineering Programs in Colombia." Ingeniería e Investigación. 41.2, 2021.

[5] El espectador. (2021, octubre, 15). Informe detalla que solo el 14 % de los ingenieros graduados en Bogotá son mujeres. [En linea]. Disponible en: https://www.elespectador.com/bogota/informe-detalla-que-solo-el- 14-de-los-ingenieros-graduados-en-bogota-son-mujeres/

[6] C. Criado. Invisible women: Data bias in a world designed for men. Abrams, 2019.

Visibilización de la labor femenina en Ciencia, Tecnología e Ingeniería. Proyecto Wisibilízalas

Paula Marañon
Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza
ETec
Mendoza, Argentina
paula.maranon@etec.um.edu.ar

Silvina Moyano
Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza
ETec
Mendoza, Argentina
silvina.moyano@etec.um.edu.ar

Santiago Guercio
Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza
ETec
Mendoza, Argentina
santiago.guercio@etec.um.edu.ar

M. Gema Pont
Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza
ETec
Mendoza, Argentina
maria.pont@etec.um.edu.ar

Carolina Bacha
Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza
ETec
Mendoza, Argentina
carolina.bacha@etec.um.edu.ar

Guadalupe Badino
Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza
ETec
Mendoza, Argentina
guadalupe.badino@etec.um.edu.ar

***Resumen*— Actualmente la disparidad de género dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Ingeniería en espacios de liderazgo es notable. Si partimos de la base de que la brecha es marcada desde el inicio de la educación en escuelas técnicas, donde la matrícula masculina supera ampliamente a la femenina, nos encontramos ante un escenario que nos urge equiparar. Como docentes atentos y comprometidos con la educación de calidad e igualdad, que aboguen no solo por los contenidos sino también por el desarrollo de capacidades y oportunidades igualitarias, implementamos el proyecto Wisibilízalas en la Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza, como medio para fomentar el interés de niñas y jóvenes mujeres por las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM). La inclinación temprana por la ciencia y la tecnología amplía el espectro de posibilidades profesionales que pueden afrontar las jóvenes en el futuro. El desafío fue diseñar y crear el contenido de una página web con los perfiles de mujeres de nuestra región que desarrollan su labor profesional en STEM. Para ello, se empleó una metodología de trabajo dividida en etapas con definición de objetivos y fechas de entrega para cada una. Se asignaron docentes responsables de cada etapa y se programaron las tareas para las estudiantes participantes. La conjunción de distintos saberes, como lengua y literatura, geografía, lengua extranjera, tecnología e informática, promovió la labor colaborativa entre estudiantes y docentes del centro educativo. El trabajo realizado obtuvo un premio internacional otorgado por Wisibilízalas de la Escuela UPF Barcelona School of Management, además del reconocimiento institucional y provincial. Asimismo, permitió el acercamiento a mujeres inspiradoras que forjaron sus sueños en realidades a veces adversas, quienes compartieron sus experiencias con nuevas generaciones para promover el acceso de jóvenes mujeres a los ámbitos masculinizados de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática.**

Palabras clave*— *Wisibilizalas, STEM, Educación Técnica, Ley 26.058, estereotipos.

Abstract—Nowadays, gender disparity within the National System of Science, Technology and Engineering in leadership spaces is remarkable. Considering the basis that the gap is marked up since the beginning of education in technical schools, where male enrollment exceeds female enrollment by far, we confront ourselves by a scenario that urgently needs equity. As teachers, who are careful and committed to quality education and equality, who advocate not only for content but also for the development of skills and equal opportunities, the Wisibilízalas Project was introduced at the Technical School of the University of Mendoza, as a means to promote the interest of girls and young women in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) careers. The early leaning for science and technology broadens the spectrum of professional possibilities that young women can face in the future. The challenge was to design and create the content of a web page with the profiles of women from our region who develop their professional work at STEM. In order to do so, a work methodology divided into stages was used with definition of objectives and delivery dates for each one. Teachers responsible for each stage were assigned and tasks were scheduled for the participating students. The conjunction of different fields, such as language and literature, geography, foreign language, technology and information technology, promoted collaborative work between students and teachers of the educational center. That work was awarded with an international prize by Wisibilízalas of the UPF Barcelona School of Management, in addition to institutional and provincial recognition. It also allowed the approach to inspiring women who forged their dreams in sometimes adverse realities, who shared their experiences with new generations to promote the access of young women to the masculinized fields of Science, Technology, Engineering and Mathematics.

Keywords*— *Wisibilizalas, STEM, Technical Education, Law 26.058, stereotypes

I. Introducción

En Argentina, la disparidad de género dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en espacios de liderazgo es notable. Las mujeres se encuentran *bajo el techo de cristal*, ya que solo el 31% de los puestos directivos de los organismos de ciencia y tecnología son ocupados por ellas, habiendo mejorado respecto de años

anteriores, ya que en el año 2021 su participación era del 22% [1].

La brecha de género presente en el sector técnico es un hecho contemplado en la agenda de las políticas educativas del área técnica por lo que en la Ley de Educación Técnico Profesional (ETP) (26.058) sancionada en el año 2005 que regula y ordena la educación técnico profesional en los niveles medio y superior no universitario, prevé en el Capítulo VII: De la igualdad de Oportunidades, en su artículo 40, "*[...] una línea de acción para promover la incorporación de mujeres como alumnas en la educación técnico profesional en sus distintas modalidades, impulsando campañas de comunicación [...]*" [2]; además de tomar medidas en pos de disminuir la disparidad de género en conjunto con el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) entre las cuales se encuentra la creación del "Programa Federal de Incorporación de mirada de género en la ETP - INET" [3].

En cuanto a cifras concretas provistas por el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), podemos apreciar en la Figura 1, la marcada diferencia en la matrícula femenina respecto de la matrícula masculina en escuelas secundarias técnicas del país. Cabe destacar que esta tendencia se mantiene tanto en el ámbito de gestión pública como privada con valores prácticamente idénticos [4].

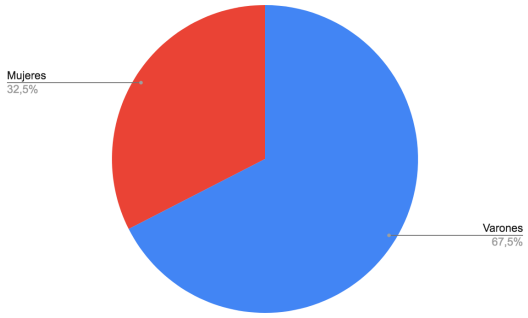


Fig 1. Estudiantes matriculados en Educación Técnico Profesional por sexo en el nivel de enseñanza secundario técnico. Total país. Año 2016

Reconocer el papel de las mujeres como agentes de cambio ayudará a generar el progreso de la comunidad científica y tecnológica. Es fundamental apoyar a las mujeres científicas y promover el acceso de ellas a la educación, capacitación e investigación en los ámbitos de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática.

En este sentido, con el afán de fomentar la ciencia y la tecnología en niñas y jóvenes, se alentó a las estudiantes de la Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza (ETec) [5] a participar en la 6ta Edición del Concurso Wisibilízalas.

Wisibilízalas es un concurso internacional dirigido a centros educativos de Primaria, Secundaria y Formación Profesional Básica de España y Latinoamérica. Sus metas son:

- Romper estereotipos de género asociados a ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)
- Promover la alfabetización tecnológica, la creatividad y el trabajo en grupo desde edades tempranas
- Dar visibilidad al importante papel de la mujer actual en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas

Este concurso fue creado en Barcelona por Ana Freire, Doctora en Ciencias de la Computación, Docente e Investigadora de la Escuela UPF Barcelona School of Management [6].

Trabajar a fin de disminuir la marcada brecha de género en la ciencia y la tecnología en general y en la formación técnica en particular es algo que le debemos a las niñas y jóvenes de nuestro país. Dar a conocer perfiles de mujeres que dedican su vida laboral en ámbitos masculinizados les permitirá a las jóvenes generaciones femeninas convencerse de que pueden alcanzar cualquier meta que se propongan.

Este artículo se ha estructurado del siguiente modo, una Introducción para situar al lector en la problemática de la marcada brecha de género existente en el sector técnico y mostrar la iniciativa de una Escuela Técnica de la provincia de Mendoza, Argentina, proponiendo un proyecto de visibilización de mujeres profesionales en ámbitos técnicos, con la finalidad de alentar a las jóvenes en el camino de la ciencia, tecnología e ingeniería. En el Desarrollo se presenta el modo en que se trabajó en el proyecto y cómo se abordaron las distintas fases del mismo. Finalmente en los Resultados se expone el producto obtenido, que resulta una página web con los perfiles de las mujeres profesionales en ciencia, tecnología e ingeniería de la región y el impacto generado en redes sociales y medios de comunicación al resaltar las cualidades, las vocaciones y los conocimientos técnicos de estas mujeres. También se presentan las experiencias adquiridas de cada una de las alumnas participantes en el proyecto y el reconocimiento obtenido a nivel institucional, provincial e internacional.

II. Desarrollo

El equipo de trabajo está compuesto por estudiantes de primero, tercero y quinto año de escuela secundaria y por docentes de diferentes áreas de especialidad: matemática, lengua, inglés, programación, electrónica, geografía, música y artes visuales. En la Figura 2, se muestra un diagrama de la organización del trabajo y las asignaturas involucradas en cada etapa del proceso.

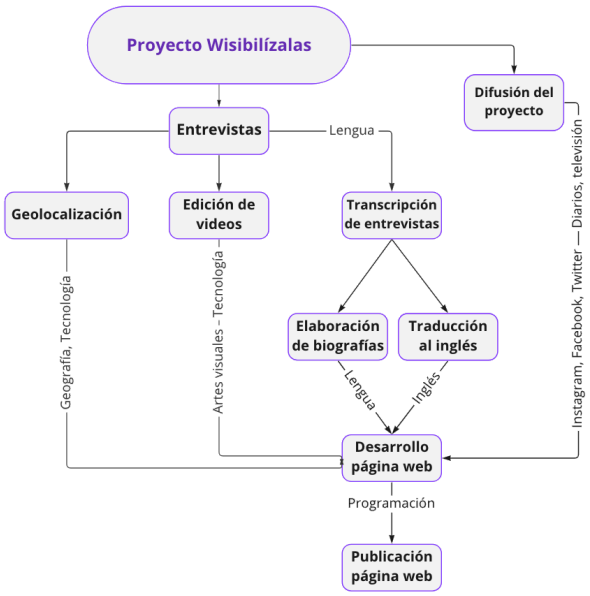


Fig 2. Diagrama de trabajo. Muestra las etapas llevadas adelante para concretar el proyecto y las asignaturas involucradas .

Para cumplir con los requisitos del concurso, el proyecto se estructuró en los siguientes ejes:

A. Entrevistas

Una entrevista es un diálogo entablado entre dos o más personas; el entrevistador formula preguntas y el entrevistado las responde. Se trata de una técnica empleada con diversos motivos como investigación, temas de interés, de divulgación científica y selección de personal [7].

Se recomienda realizar preguntas interesantes y desde un punto de vista humano, para construir una data biográfica más cautivadora, donde le permita al entrevistado conversar y que surjan temas que vayan más allá de la pregunta puntual, tratando de evitar preguntas cerradas, cuya respuesta sería “si” o “no”. No quiere decir que esas preguntas sean incorrectas, sino que no aportan demasiado y sólo confirman algo que el entrevistado ya tiene en mente. La finalidad de la entrevista es surfear por olas que le permita al entrevistador descubrir puertos desconocidos y abrir otros horizontes.

Para realizar las entrevistas a las mujeres profesionales, las estudiantes investigaron los perfiles, las profesiones y el desarrollo laboral de cada una de ellas. A partir de la información obtenida, confeccionaron las preguntas, asesoradas por la Profesora del área.

Todas las entrevistas fueron registradas en videos, los cuales se utilizaron posteriormente para la transcripción de las mismas, tanto en español como en inglés, introduciendo así otra área del conocimiento que permitió un mayor alcance del proyecto.

Las entrevistas derivaron en biografías completas de las profesionales, destacando la formación académica, los logros profesionales y el compromiso con sus convicciones.

B. Geolocalización

La comunidad educativa enfrenta grandes retos. Uno de ellos es la capacitación técnica para la inserción laboral exitosa de los jóvenes. En este contexto, la educación basada en integración de las ciencias constituye una adecuada metodología para enfrentar los desafíos tecnológicos actuales.

La escuela ETec tiene como misión la construcción del conocimiento a través del trabajo colaborativo e interdisciplinario, aportando el enfoque de las distintas disciplinas que imparte al involucrarse en diversos proyectos de aplicaciones interconectadas. Promoviendo a la vez el desarrollo de vocaciones y habilidades; generando entre sus alumnos prácticas científicas-técnicas tales como la indagación, el razonamiento lógico, el trabajo colaborativo y la investigación.

El Proyecto Wisibilízalas refleja la propuesta de la escuela con el aporte colaborativo de cada ciencia. Uno de sus propósitos es visibilizar la influencia de las mujeres profesionales en el espacio geográfico mendocino. Para ello la Geografía, como ciencia social, aporta importantes herramientas tales como: trabajo de campo, relevamiento de datos, análisis de base de datos, aplicación de herramientas cartográficas y uso de diferentes softwares entre otras.

La metodología consistió en el uso de la plataforma Google Maps© [8] para generar un mapa base. En éste se incorporó la información recabada a partir de entrevistas estandarizadas. Luego se realizó un mapa interactivo, que refleja los datos personales, laborales y académicos más relevantes, de las personalidades entrevistadas, georreferenciados a su ubicación laboral (Figura 3).

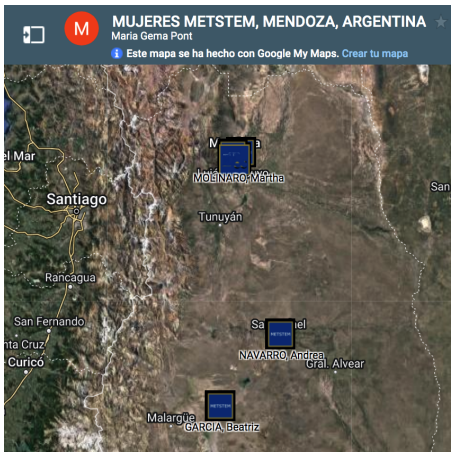


Fig 3. Captura del mapa interactivo, que refleja los datos más relevantes de las personalidades entrevistadas, georreferenciados a su ubicación laboral.

La utilización de un mapa base del servidor público, permitió una relación entre las características geográficas del territorio y las variables visuales que se deseaban representar, a través de una simbología específica de cada dato georreferenciado. Así se logró obtener un mapa temático cualitativo que visibiliza el aporte social de las mujeres STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) en la provincia de Mendoza.

C. Lenguas

A fin de proporcionarle una mayor inclusión al proyecto, se convocó al instructor sordo de Lengua de Señas Argentinas (LSA), Maximiliano Tello, quién fue asesorado por la Profesora Isabel Cucco [9].

Con la intención de no restringir el trabajo producido a un solo código lingüístico (la lengua materna, el español), se propuso la traducción de las entrevistas y la creación de los perfiles de las entrevistadas, a una lengua franca: el inglés. De esta manera, el trabajo de las estudiantes pudo trascender los límites idiomáticos del español y ser comprendido, en su difusión, por usuarios de dicho idioma extranjero. El desarrollo de la traducción estuvo a cargo de las estudiantes. Se abordaron tanto el registro denso de las entrevistas, así como la redacción del texto definitivo para ser publicado en la página web. En dicho proceso, las estudiantes utilizaron sus propios recursos lingüísticos del inglés aprendido en su formación secundaria, logrando la comparación y la homologación lingüísticas de ambos idiomas para hacer coincidir sus intenciones comunicativas con la forma. La asistencia de traductores online y de motores de búsqueda fue necesaria para la traducción de nomenclaturas institucionales.

D. Página Web

El diseño y confección de una página web para plasmar toda la información recogida y trabajada, cumplía uno de los principales requerimientos del Concurso.

Los datos en la página web se organizaron de manera tal que la navegabilidad fuese ágil y sencilla, con un alto grado de funcionalidad y visualmente atractiva.

Se elaboraron fichas biográficas descargables con un código QR embebido para acceder a los videos de las entrevistas, compartidos en un canal de Youtube propio del proyecto. Además, se incluyeron las reflexiones de las estudiantes sobre los aprendizajes y las experiencias obtenidas a partir de la participación en el proyecto. Para completar la página web, se enlazaron las notas y entrevistas difundidas en redes sociales y medios de comunicación provinciales.

E. Difusión

La difusión del Proyecto consistía en mostrar en los medios de comunicación y redes sociales el proyecto y constituía uno de los temas principales a evaluar por el jurado del Concurso. Por lo mencionado, se trabajó mucho para alcanzar el mayor impacto y alcance en los diversos medios de comunicación.

Las notas en televisión y streaming permitieron visibilizar no sólo el trabajo realizado por las estudiantes, sino también a las mujeres profesionales entrevistadas. Así mismo, las notas en medios digitales y en papel acercaron este tema a muchos hogares.

La creación de un canal de Youtube permitió centralizar todos los videos relacionados con el proyecto. Se organizaron por temas y se compartieron los enlaces para permitir el acceso desde la página web y desde las publicaciones en las redes sociales.

Las publicaciones en cuentas registradas en redes sociales como Facebook, Instagram y Twitter posibilitaron mostrar los avances del proyecto y presentar a las entrevistadas.

Cabe destacar la colaboración brindada por la Institución académica para hacer trascender este proyecto.

III. Resultados

Trabajar en un proyecto de tal envergadura acercó el ámbito laboral al sector educativo, permitió el desarrollo personal y profesional de todos los participantes y demostró cómo mujeres apasionadas por la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y la Matemática, lograron desarrollarse profesionalmente en ámbitos históricamente masculinizados. Además, permitió integrar conocimientos de diversas áreas de estudio del nivel medio tales como matemática, lengua, inglés, programación, electrónica, geografía, música y artes visuales. Finalmente, logró que estudiantes de entre 13 y 17 años de edad trabajaran juntas y crearan un vínculo de amistad.

Entre los resultados más relevantes alcanzados por el proyecto se mencionan:

A. Página web

El diseño y desarrollo de una página web permitió visibilizar a nivel mundial a siete mujeres profesionales en STEM: Martha Molinaro, Beatriz García, Mónica Mirábile, Rosana Fabris, Andrea Navarro, Laura Lafalla y Virginia Sánchez Puerta (Figura 4).

La página web se denominó “METSTEM - Mujeres profesionales en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas de Mendoza, Argentina” [10].

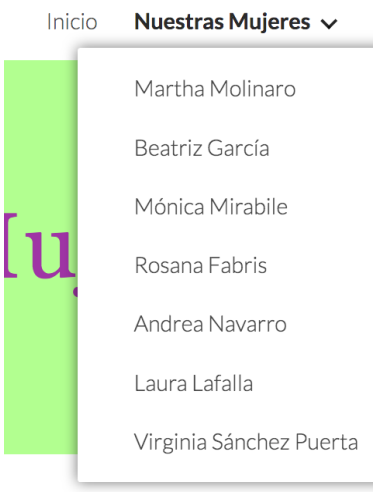


Fig 4. Listado de las mujeres entrevistadas para el proyecto. [9]

B. Difusión en medios de comunicación

La difusión y promoción del proyecto en eventos, medios de comunicación locales y redes sociales tuvo una gran repercusión. Se presentó el proyecto en el encuentro por el Día Internacional de las niñas en las TICs, en el Polo Tic de Mendoza y en el acto del Día del Trabajo en la escuela. Se realizaron entrevistas en Canal 7 de Mendoza, Ciudadano.News, Diario Los Andes, Mendoza 24 Noticias, MNews, Entorno Económico y Radio Nihuil.

Además, cada estudiante de la escuela participó colaborando con la difusión del proyecto en redes sociales: Instagram, Facebook y Twiteer.

C. Reconocimiento

En la 6ta edición del concurso participaron más de 700 estudiantes de 13 países (España, Ecuador, Argentina, Venezuela, El Salvador, Perú, Uruguay, Chile, Guatemala, Bolivia, Colombia, Paraguay y México), donde se crearon más de 682 páginas con perfiles de mujeres que trabajan en STEM. Este año es la primera vez que participa un centro educativo de Argentina. Se entregaron 9 reconocimientos a las instituciones educativas participantes, tanto de nivel primario como secundario.

El grupo MetSTEM de la Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza fue reconocido con el premio *"Welcome 2 Wisibilízalas"* que destaca el impacto en redes sociales y en medios de comunicación en general (televisión, radio, prensa) de equipos que participan por primera vez en el concurso.

El jurado basó la decisión en los siguientes aspectos:
- Adaptaciones incorporadas en la web.
- Traducción a lengua de señas.
- Gran número de participantes, tanto de estudiantes como de profesores.
- Muy buen diseño de la web.
- Presencia en la mayoría de los medios gráficos y digitales de la provincia presentando el proyecto.
- Presencia en redes sociales Instagram, Twitter y Facebook con muchos seguidores interesados en el proyecto.

D. Experiencias de las estudiantes miembros del equipo

El resultado más valioso fue el aprendizaje y la vivencia de las estudiantes que participaron del proyecto. Permitiéndoles una proyección sobre sus intereses en profesiones STEM.

Experiencias en primera personas:
- *«Me encantó realizar la traducción de los perfiles de estas maravillosas mujeres en STEM. No solo enriquecí mi Inglés, sino que me inspiraron a seguir sus pasos.»* Mariel Camus.
- *«La experiencia de entrevistar a mujeres en STEM me resultó fascinante ya que me ayudó a poder proyectar mi futuro.»* Juliana Masuh.
- *«Lo que más me gustó de este proyecto fueron las enseñanzas y consejos que nos dejaron cada una de nuestras profesionales. Además, compartí e invertí tiempo con grandes personas como profesores y compañeras.»* Danna Barrios.
- *«Entrevisté a alguien que me entusiasmó con su profesión que al igual que mi vida, está en una dinámica permanente. La informática es un adolescente, la aventura recién comienza.»* Camila Grilletti.
- *«Disfruté realizar entrevistas a estas increíbles mujeres en STEM ya que me permitió conocerlas y ahora son mi fuente de inspiración para luchar por lo que quiero.»* Sofía Sabatini.
- *«La ciencia es lo que amo, difundirla es lo que hago.»* Mercedes Marón.
- *«Lo más impactante de este proyecto fue ver a hermosas mujeres en STEM unirse e inspirar a los jóvenes retoños de nuestra sociedad.»* Victoria Castillo.
- *«Lo que más me gustó de esta experiencia es haber conocido a fondo los trabajos de mujeres técnicas.»* Sofía Sosa da Roud.
- *«Lo que más me gustó del proyecto fue cómo nos unimos y nos ayudamos entre todas para poder lograrlo.»* Milagros Kristich.
- *«Amé este proyecto, pude ampliar mi mente y darme cuenta que con entusiasmo podemos lograr todo lo que nos propongamos, sin limitaciones. Una de las mejores experiencias con enseñanzas que no hubiera encontrado en cualquier lugar.»* Lucía Garrido.

IV. Conclusiones

El Proyecto Wisibilízalas, ha sido un disparador para la participación y el involucramiento de distintas áreas del conocimiento, con un objetivo en común, visibilizar a mujeres profesionales de nuestra región, y acercar sus experiencias y conocimientos a jóvenes estudiantes que han elegido el camino de las profesiones STEM, inspirando de este modo sus vocaciones.

Las entrevistas realizadas, editadas, transcritas y traducidas, la geolocalización referenciando la influencia de las mujeres profesionales en el espacio geográfico mendocino, la inclusión de lengua de señas y las tecnologías web, dieron un sustento consistente a los contenidos publicados.

La colaboración de los medios de comunicación locales y la utilización de las redes sociales permiten una difusión extendida del proyecto, impactando positivamente en la sociedad.

Resulta necesario un cambio de paradigma, donde oportunidades y condiciones se equiparen y exista un impulso social hacia la igualdad de posibilidades. Este proyecto pretende hacer un aporte en ese sentido ya que las experiencias vivenciadas por todos los involucrados a lo largo de este proceso, sin duda brindaron un crecimiento personal y profesional, marcando una huella hacia el futuro.

Agradecimientos

Miembros del equipo agradecen a las autoridades de Rectorado, de la Facultad de Ingeniería y de la Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza por el apoyo recibido, y especialmente a los y las estudiantes de la ETec que sin ser miembros oficiales del equipo aportaron al desarrollo del proyecto.

Referencias

[1] S. Barandiarán, N. Lapido, J. Cartechini, M. Desages, "Diagnóstico sobre la situación de las mujeres en ciencia y tecnología," Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Argentina, Documento de trabajo Nº8, Febrero 2021.

[2] Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, "Ley de Educación técnico profesional", Ley 26.058. Septiembre.

[3] "Programa Federal de Incorporación de mirada de género en la ETP - INET" Primera edición. Abril 2018.

[4] INET - Ministerio de Educación, Presidencia de la Nación. "La educación técnico profesional en cifras 2017 - Informe estadístico nacional." 2017.

[5] Escuela Técnica de la Universidad de Mendoza - ETec. (https://etec.um.edu.ar/ - Último acceso: 30 de agosto de 2022).

[6] A. Freire, "Wisibilízalas - 6ta Edición" Barcelona. Junio 2022. (https://wisibilizalas.org/ - Último acceso: 30 de agosto de 2022).

[7] *Entrevista periodística*. (2022, 15 agosto). Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado 7 de septiembre de 2022, de https://es.wikipedia.org/wiki/Entrevista_periodística.

[8] Google Maps © (https://www.google.com.ar/maps - Último acceso: 30 de agosto de 2022).

[9] M. Tello, I. Cucco, "Presentación del proyecto," Video. https://youtu.be/8pQRl-i_F0U - Último acceso: 30 de agosto de 2022).

[10] M. Camus, J. Masuh, D. Barrios, C. Grilletti, S. Sabatini, M. Marón, V. Castillo, S. Sosa, M. Kristich, L. Garrido. "METSTEM - Mujeres profesionales en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas de Mendoza, Argentina" Junio 2022. (https://sites.google.com/etec.um.edu.ar/metstem/ - Último acceso: 30 de agosto de 2022

WIE uniquindio – un camino al empoderamiento de las mujeres en ingeniería

Natalia Andrea Arango Devia
Quindío
Universidad del Quindío
Armenia, Colombia
naarangod@uqvirtual.edu.co

Marisol Gómez Cano
Quindío
Universidad del Quindío
Armenia, Colombia
solgc@uniquindio.edu.co

Maria Paz Gallo WalterosQuindío
Universidad del Quindío Armenia, Colombia
mariap.gallow@uqvirtual.edu.co

***Resumen*— En este artículo se comparte el camino que ha recorrido el grupo WIE UQ (Mujeres en ingeniería de la Universidad del Quindío) hacía el empoderamiento femenino y la disminución de las brechas de género en carreras STEAM, por medio de foros, ponencias, y reflexiones, las cuales buscan sensibilizar a la población y contribuir a la comunidad de las mujeres en las carreras STEAM siendo más que un grupo una red de apoyo. Los resultados más importantes que se han obtenido son la participación de hombres y mujeres en los diferentes foros, visibilización de referentes femeninos, participación en eventos, congresos cuyas temáticas principales eran las mujeres en ingeniería, fenómenos de apropiación social y reconocimiento del grupo WIE por parte de estudiantes y profesores de la facultad de Ingeniería de la universidad del Quindío.**

Abstract— ***This article shares the path taken by the WIE UQ group (Women in Engineering at the University of Quindío) towards female empowerment and the reduction of gender gaps in STEAM careers, through forums, presentations and reflections, which seek to raise awareness and contribute to the comfort of women in STEAM careers, being more than a group, a support network. The most important results that have been obtained are the equal participation of men and women in the different forums, visibility of female referents, participation in events, conferences whose main themes were women in engineering, phenomena of social appropriation and recognition of the WIE group by of students and professors of the Faculty of Engineering of the University of Quindío..***

Palabras clave— Empoderamiento, STEAM, WIE

"Mujeres en Ingeniería", "Brechas de género", "concientización", "sesgo cultural", "Fenómeno social"

I. Introducción

El grupo WIE UQ desde su creación ha promovido la importancia de las mujeres en carreras STEAM, en especial en las ingenierías, desde el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Quindío, donde se concentran la mayor parte de las actividades, se organizan diferentes eventos que buscan un empoderamiento y un reconocimiento de referentes femeninos. WIE UQ se constituye y fortalece en la pandemia, generando un intercambio de conocimientos con diferentes mujeres que identifican la necesidad de romper las brechas de género, y que deciden ser parte y enviar un mensaje de motivación e inspiración.

En consecuencia, con la dinámica de trabajo del grupo se ha logrado un impacto positivo en la comunidad de Ingeniería, logrando sensibilizar con respecto al rol que cumple la mujer en la sociedad, mejorando la comunicación y el respeto entre los integrantes de WIE, rompiendo así paradigmas que han permitido tener un grupo proactivo, enfocado en resaltar el valor del trabajo de las mujeres en áreas STEAM.

II. Inicios de Wie Uq

En el 2008 se creó la rama IEEE en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Quindío con una participación mayoritaria de estudiantes del programa de ingeniería electrónica (fig. 1), en este se han trabajado diferentes aspectos técnicos de ingeniería y habilidades importantes para un ingeniero, como el liderazgo, el trabajo en equipo y la comunicación.

Fig. 1. IEEE UNIQUINDÍO

En el 2020 con la virtualidad y la nueva realidad que planteó la pandemia, WIE IEEE [1] empezó a resonar en las conversaciones internas del grupo, así como la visión de fomentar el número y la participación de mujeres.

De esta forma, empezaron a surgir diferentes cuestionamientos, uno de ellos era ¿Por qué las mujeres representan la minoría en las carreras de ingeniería? y es ahí, cuando se decide crear el grupo WIE UQ, como una forma de inspirar, visibilizar y promover el rol de las mujeres en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y de esta manera, contribuir en la disminución de las brechas de género en la facultad de ingeniería de la universidad del Quindío.

Inicialmente, el grupo se enfocó en crear una identidad y llegar a otras mujeres por medio de las redes sociales, creando una sección en Instagram llamada "Mujeres inspiradoras en STEM" cuyo objetivo propendió por recordar y resaltar la labor de mujeres destacadas en la historia (fig. 2).

Del mismo modo, el grupo empezó a identificar que las niñas y jóvenes necesitaban más referentes que fueran cercanos y conectaran con ellas, y de esta inquietud, nacen los foros y la pandemia ofreció el escenario idóneo para invitar panelistas y compartir virtualmente un mismo escenario, a pesar de estar en diferentes lugares del mundo. En la primera versión se invitaron dos egresadas del programa de ingeniería electrónica de la universidad del Quindío, quienes compartieron su trayectoria y dejaron un sentimiento de gratitud en los participantes y profesores, quienes tiempo después sugirieron continuar propiciando esos escenarios de interacción e inspiración, no solo para mujeres sino también para hombres, algunos aspectos de la difusión de WIE en redes, se presentan en la figura 2.

Fig. 2. Movimiento en redes, e inicios de la sección Mujeres Inspiradoras en STEM

III. Retos que representa WIE

La formación en ingeniería, implica para las mujeres de esta área pertenecer a grupos de trabajo que en su mayoría están conformados por personas del género masculino. Esta situación la experimentan también las mujeres que han decidido realizar un proyecto de vida relacionado con áreas STEAM.

En consecuencia el grupo WIE Uniquindio, debe incentivar en sus integrantes el estudio sobre temas de equidad de género, planteando implícitamente retos como el empoderamiento visto como la capacidad de asumir roles de liderazgo, además, de la gestión y organización de proyectos que requieren aprender a ser conscientes de las capacidades propias y de sus compañeros, vencer la timidez y adquirir competencias para comunicarse asertivamente y a saber reconocer su valor como mujeres y seres humanos. En general, valorar equitativamente todos los aportes que se realizan, cuyas consideraciones constituyen un eje importante para el programa de Ingeniería Electrónica.

Este liderazgo también plantea el hecho de reconocer una situación que se encuentra normalizada, que consiste en la baja participación de las mujeres en los programas de ingeniería, no sólo por la creencia social de su nivel de complejidad, si no que va más allá de la correspondencia con un pensamiento cultural y una desmotivación de las niñas desde temprana edad por las ciencias y la ingeniería, además de pocos referentes de mujeres en áreas STEAM.

En este sentido, dentro del grupo de trabajo se han tenido que plantear diferentes perspectivas, dado que aún se refleja la brecha de género enmarcada en una problemática cultural, las mujeres a través de diferentes experiencias vividas, han logrado con determinación abrirse camino en el mundo, formar un carácter y siendo fieles a sus creencias y valores y es ahí donde las conversaciones y las reflexiones han logrado llegar a un equilibrio para el grupo, develando la venda y el sesgo cultural, al conectar desde la comprensión y el respeto el grupo ha logrado desenvolverse y realizar diferentes actividades con diferentes propósitos, pero una misma visión, orientada a la disminución de las brechas de género y el fomento de referentes femeninos.

Asimismo, una de las reflexiones que generó uno de los foros realizados, específicamente el foro "Industria de los videojuegos" fue el cuestionamiento de ¿Quién me motiva a jugar? y camino a la reflexión nació ¿Quién me motiva a estudiar una carrera STEAM? Después de una discusión en el grupo, se identificó que la mayoría de inspiradores eran padres, profesores, o familiares, lo curioso era que muchos eran hombres, lo cual planteó en el grupo la necesidad de que los mensajes que se promovía debían tener como público ambos géneros, con estas reflexiones se comprendió la necesidad de romper las brechas y los pensamientos limitantes en la cultura, para promover una mejor convivencia y permitir el equilibrio en la sociedad, también se empezó a incluir y a tener gratitud con las participaciones masculinas, especialmente de profesores, quienes después podrían ser promotores de las carreras STEAM, o dinamizadores de proyectos para fortalecer la participación de mujeres en la ciencia (fig. 3).

Fig. 3. Publicidad del foro Industria de los videojuegos

Un reto importante ha sido lograr sensibilizar de manera positiva a los integrantes del grupo, de tal manera que el tacto y la comprensión sean un hecho infaltable en las diferentes reuniones y conversaciones, y así convertir WIE UQ (fig. 4) y la rama IEEE en un espacio ameno, donde siempre pueda existir un amigo y amiga dispuesta a escuchar.

Fig. 4. WIE UQ Como una red de apoyo.

Un aspecto que se ha normalizado en las carreras de ingeniería es escuchar diferentes comentarios que obedecen al micromachismo. Uno de las frases más populares que se suele escuchar como mujer en la facultad es la de: “Una mujer en Ingeniería es un amigo más”, está frase representa una barrera puesto que siendo tan popularizada se toma entre risas, pero termina resonando en diferentes mujeres, incluso promoviendo diferentes cuestionamientos cómo; ¿realmente debería estar en ese tipo de carreras?, también le quitan a la mujer su identidad, para poder tratarla sin tacto o sin respeto como el que consideraría que merece una mujer y no un amigo más, por esta razón desde WIE UQ se promueve la interacción desde el respeto y el reconocimiento del otro como un ser diferente y único, sin necesidad de caer en estereotipos o etiquetas, dándole valor a su esencia como ser humano.

Teniendo en cuenta que WIE UQ es un grupo integrado por hombres y mujeres, se ha trabajado en lograr un equilibrio entre el respeto y desarrollo de un buen equipo, para incluir a las mujeres con su rol de empoderamiento, sin menospreciar el trabajo masculino. Desde el grupo se ha trabajado en algo muy puntual, y es el hecho de tener una voz propia, no importa si no es la mejor idea, siempre se debe expresar lo que se piensa, ya que esto contribuye a una retroalimentación y una mejor convivencia, además “el rasgo de "gustar" implica algo muy concreto. y ese algo concreto excluye el hecho de mostrar rabia, o manifestar tu desacuerdo en voz demasiado alta" [4] de igual forma, la autora expone que se debe romper aquella cultura en la que la mujer aprende a callar sus ideas y su visión de la vida.

Por consiguiente, ser alguien que inspire a otros requiere formarse en el aspecto profesional y personal. Es importante generar entornos donde las mujeres encuentren empatía por sus actividades, donde se les de participación de forma tal que pueda mostrar sus competencias, que estén rodeadas de gente con actitud positiva, donde se planteen metas que lograr y se tengan ejemplos de casos de éxito.

IV. EXPERIENCIAS DEL GRUPO WIE Y SU IMPACTO PERSONAL Y COLECTIVO

El grupo WiE UQ a través del desarrollo de diferentes actividades ha acumulado un conjunto de experiencias significativas, dentro de las cuales se puede destacar la competencia en gestión de proyectos, a través de la realización de diferentes encuentros, foros y conferencias; alcanzando la estandarización de diferentes modelos de trabajo que favorecen el flujo de las actividades, tanto plantillas de invitaciones a panelistas, como también los pasos a seguir para la realización de eventos en los auditorios o espacios que tiene la universidad.

Los diferentes eventos realizados desde WIE UQ han sido exitosos, dada a la gestión realizada de los mismos, lo cual ha impactado positivamente no sólo a WIE UQ si no a la rama estudiantil IEEE, quienes tomaron la iniciativa de incluir siempre la participación de una mujer destacada en los proyectos que se han realizado en conjunto. Estas pequeñas acciones juegan un papel importante para los miembros de WIE UQ puesto que reflejan un cambio y una conciencia acerca del rol que desempeñan las mujeres en las áreas STEAM.

De acuerdo con lo anterior, los mismos miembros del grupo han decidido presentar a hermanas, primas y familiares quienes consideran inspiradoras para compartir su historia en áreas STEAM, lo cual resalta el punto de que la admiración puede ser despertada sin importar el género, en este aspecto son varios los logros que se han obtenido dentro de la población directa con la que ha interactuado el grupo de afinidad.

La coordinación y el trabajo de equipo permitió trabajar en conjunto con los miembros de IEEE en el foro de estudiantes en ingeniería de ACOFI 2021 [2] cuyo tema principal fue mujeres en ingeniería, el congreso permitió fortalecer las dinámicas del grupo y ampliar la red de contactos con mujeres inspiradoras, también fue un escenario para dar a conocer el trabajo realizado y obtener retroalimentación y apoyo de la comunidad. En este espacio se conoció de la Cátedra Matilda [3] aquellas charlas incentivaron la investigación, y dieron un panorama más amplio de la historia y la visibilidad que se está dando desde otros frentes para romper las brechas de género (fig. 5).

Fig. 5. Participación en ACOFI con el tema Mujeres en Ingeniería

Del mismo modo el foro "Experiencias de Mujeres Enfocadas en Áreas STEAM" (fig. 6), despertó diferentes emociones en el público, al resaltar temas como la maternidad y las dificultades que se enfrentan al ser también docentes e investigadoras. El foro terminó conectando los sentimientos a tal punto que una de las panelista compartió su visión de la vida, y los caminos que ha escogido para intentar lograr un equilibrio, y cómo a pesar de esto siempre requiere un sacrificio, la historia logró conmover y dentro del grupo se hicieron diferentes reflexiones de como usualmente la mujer, intenta tener bajo control diferentes aspectos de la vida, y como también el empoderamiento se ha confundido con el lograr sola el éxito en todos los aspectos, y que este pensamiento termina por deteriorar la salud mental de las mujeres.

Fig. 6. Experiencias de Mujeres Enfocadas en Áreas STEAM

En los eventos realizados se puede contar como impacto muy positivo para WIE, evidenciar que existe un apoyo por parte de los hombres, demostrando un interés y empatía por estas actividades con mujeres invitadas y destacadas en diversas áreas, las cuales han logrado motivar y avanzar el mundo de la ingeniería. Así mismo, las mujeres encontraron en WIE un lugar donde expresar cualquier agobio o simplemente conectar con la energía femenina.

Adicionalmente, algunos profesores han aprovechado eventos fuera de la facultad de ingeniería y realizaron un proceso de invitación y visibilización de WIE UQ frente a otras instancias académicas de la universidad con el fin de visibilizar el grupo y captar la atención de diferentes públicos, lo que termina por ser beneficioso para fortalecer la red de WIE UQ y seguir trabajando por fomentar el rol de la mujer en áreas STEAM.

V. Conclusiones

Las experiencias y el camino que ha tenido el grupo desde sus inicios han generado un impacto positivo dentro de la asociación estudiantil y el programa de Ingeniería Electrónica, promoviendo el rol de la mujer en ingeniería, y fortaleciendo los referentes femeninos en las carreras STEAM.

Por otro lado, se ha detectado que un trabajo importante que se debe empezar a visionar para romper las brechas de género, consiste en un acercamiento con las niñas y jóvenes de educación básica primaria y educación media, cuya motivación será determinante a la hora de escoger una carrera.

La experiencia obtenida dentro del grupo ha logrado identificar las habilidades de los integrantes del equipo, y buscar estrategias para potenciarlas y de esta manera construir un grupo empoderado y proactivo, que impacte de forma positiva y propositiva a la sociedad.

Referencias

[1] WIE IEEE Colombia. Consultado el 29 de junio de 2022 en https://wie.ieee.org/aboutieeewie/

[2] Páez Pino, A. (2020). CAL Matilda y las mujeres en ingeniería. Revista de Ingeniería, 67.

[3] J. A. Solano Bolaños et al. «Rama Estudiantil IEEE Como Agente Dinamizador De Los Procesos De Formación Integral Del Programa De Ingeniería Electrónica De La Universidad Del Quindío», EIEI ACOFI, sep. 2021.

[4] ADICHIE, Chimamanda Ngozi. Todos deberíamos ser feministas/Querida Ijeawele. Cómo educar en el feminismo: Todos deberíamos ser feministas/Querida Ijeawele. Cómo educar en el feminismo. Literatura Random House, 2019.

LAS MUJERES Y LOS DESAFÍOS EN LAS ÁREAS STEM: UNA APROXIMACIÓN A LAS BARRERAS PARA LA EQUIDAD DE GÉNERO

Gina Alejandra Santana Medina
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Colombia
gasantanam@correo.udistrital.edu.co

Wilson Díaz Gamba
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Colombia
wdiazg@udistrital.edu.co

***Resumen*— El presente documento pretende llevar al lector a una reflexión sobre la reproducción de los estereotipos de género y su papel en el mantenimiento y acrecentamiento de las brechas de género existentes en la educación, particularmente en la educación superior, relacionada con Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Esta situación pone en desventaja a las mujeres para incursionar en las diversas áreas de la ciencia, contribuyendo a largo plazo en inequidades sociales y económicas. El origen de lo anterior radica en los procesos y prácticas culturales que viven las niñas y los niños que los obliga a desarrollarse bajo "socializaciones diferenciadas" que terminan influyendo en su vida personal y laboral. En busca de una solución a esta situación y con ello, a una disminución de la brecha de género se hace necesario trabajar de forma integral disminuyendo lassituaciones que conllevan a que las niñas, mujeres y adolescentes sean excluidas del campo científico.**

Abstract— This manuscript aims to lead the reader to reflect on the reproduction of gender stereotypes and their role in maintaining and increasing existing gender gaps in education, particularly in higher education, related to Science, Technology, Engineering and Mathematics. This situation puts women at a disadvantage to venture into the various areas of science, contributing in the long term to social and economic inequities. The origin of the above lies in the cultural processes and practices experienced by girls and boys that force them to develop under "differentiated socializations" that end up influencing their personal and work life. Looking for a solution to this situation and, with it, a reduction in the gender gap, it is necessary to work in an integral way, reducing the situations that lead to girls, women and teenagers being excluded from the scientific field.

Palabras clave— STEM, niñas, estereotipos, disparidad de género.

I. Introducción

Las disciplinas STEM (acrónimo en inglés de Science, Technology, Engineering and Mathematics) hacen referencia a los conocimientos de las áreas ciencias, tecnología, ingeniería ymatemáticas bajo un enfoque interdisciplinario que busca impartir conocimientos y formar profesionalesa partir de la experiencia del mundo real y las necesidades de la cuarta revolución industrial [1]. Las habilidades allí formadas, han tomado gran relevancia en las últimas décadas debido a que son clave para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados en la Agenda 2030 [2];razón por la cual se estima que las carreras profesionales que se desarrollan en estas áreas son los empleos del futuro, ya que éstas se encuentran en pro del desarrollo sostenible, la innovación, el bienestar social y el crecimiento inclusivo.

Sin embargo, y pese a su relevancia, las áreas STEM presentan una gran brecha de género que obedece a diferentes factores sociales y culturales, donde intervienen causas a nivel individual, familiar y de pares, escolar y social [3]. De acuerdo con la investigación presentada en [4], las mujeres son significativamente menos propensas a estudiar una carrera universitaria en áreas STEM; esta situación genera gran preocupación ya que de acuerdo con la ONU MUJERES [5], esta disparidad de género ha contribuido a la desigualdad económica entre hombres y mujeres, situación que, de acuerdo a lo expuesto anteriormente puede aumentar de manera significativa en los próximos años. Lo cual lleva a preguntar ¿en qué momento las mujeres pierden el interés en las áreas STEM? ¿Cuándo se hace presente la brecha de género en la vida de las mujeres? ¿Qué estrategias existen para mitigar la brecha de género? Las respuestas a estos interrogantes se determinaron a partir del rastreo de antecedentes que permitió identificar algunas de las bases de la brecha de género y así mismo, conocer diferentes estrategias que se emplean desde el entorno familiar y educativo con el fin de disminuir la desigualdad de género en las áreas STEM.

II. Bases Culturales Para La Disparidad De Género

Al entrar a determinar las razones por las que las mujeres, en su mayoría, no eligen una carrera profesional relacionada con las áreas STEM, se encuentran diferentes motivos asociados a las relaciones que las jóvenes desarrollan a lo largo de su vida: en la escuela, con el desarrollo de las habilidades y en general con el conocimiento [6]. Razón por la cual, resulta imprescindible ir más allá de la etapa de elección de carrera profesional y escudriñar los factores que fomentan que las niñas no se sientan atraídas por dichas áreas de conocimiento. De

acuerdo con parámetros como las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos), en el año 2015 se observa que el interés de 1 los niños y niñas en la ciencia se encuentra determinado por dos factores: 1. La forma en que ellos se perciben a sí mismos (en que son buenos o malos) y 2. Por sus actitudes con respecto a las ciencias. Esta autopercepción resulta fundamental para el desarrollo de su potencial en los estudios de las materias relacionadas con áreas STEM; puesto que, según algunas investigaciones [7], [8] el sesgo de la autoselección es considerada la principal razón para que las niñas elijan áreas STEM o no. Sin embargo, es importante mencionar que en esta autopercepción también se considera qué profesiones son acordes de acuerdo al sexo.

Estos fenómenos obedecen a la configuración de estereotipos de género que comienzan a determinar los comportamientos que deben tener hombres y mujeres en las distintas sociedades; la definición de Ashmore & Del Boca establece [9]: Los estereotipos de género se refieren a la construcción social y cultural de hombres y mujeres, en razón de sus diferentes funciones físicas, biológicas, sexuales y sociales. Más ampliamente, pueden pensarse como las "convenciones que sostienen la práctica social del género". "Estereotipo de género" es un término general que se refiere a "un grupo estructurado de creencias sobre los atributos personales de mujeres y hombres". Dichas creencias pueden implicar una variedad de componentes incluyendo características de la personalidad, comportamientos y roles, características físicas y apariencia u ocupaciones y presunciones sobre la orientación sexual.

Existen diversos estudios [8]–[11] que evidencian cómo los estereotipos de género comienzan a determinar la relación entre mujeres y ciencia desde muy temprana edad. Estos estereotipos de género tienen origen en las prácticas sociales que a través de la educación trazan distintas perspectivas en el desarrollo de distintas respectivas de los niños y niñas, entendida como "socialización diferencial" [11]. De acuerdo con la autora, los procesos de socialización y la mediación cultural diferenciada por género son las causantes de las primeras barreras de las niñas, a quienes se conduce a otras prácticas "supuestamente" más acordes a su naturaleza, dentro de estas prácticas encontramos lo asociado a lo delicado, la limpieza, su instinto de cuidadora y las relaciones sociales [12]. Esto debido a que los estereotipos de género frente a las habilidades intelectuales de alto nivel percibidas entre los niños y niñas en general, y en matemáticas y ciencias en particular, se adquieren a temprana edad [10].

La influencia de la familia también resulta fundamental, dado que algunos estudios [13] sugieren que la selección de las niñas por disciplinas STEM se encuentra más influenciada por las expectativas de los padres que por sus propios intereses. De igual, manera es importante mencionar que de acuerdo con la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), el desempeño de las niñas en la ciencia tiende a ser más significativo cuando sus madres cuentan con antecedentes de estudios superiores, misma relación ocurre con los niños y los padres. Otra dificultad con la que se encuentran las niñas es la falta de referentes femeninos en estas áreas, referentes que disminuyen a medida que aumenta el nivel de los cursos. De acuerdo con la autora [11], esta situación no solo priva a niños y niñas de conocer modelos de mujeres científicas sino que afianza la impresión que estos ya tienen, de que el campo científico no es asunto de mujeres, perpetuando los bajos porcentajes de mujeres en áreas como ingeniería e informática como lo demuestra el informe: Índice Global de Brecha de Género (IGBG), 2017 del el Foro Económico Mundial.

III. Estrategias Para Superar Las Barreras De Género

Debido a que esta situación se presenta a nivel mundial, diferentes países y organizaciones están buscando soluciones, tomando la educación temprana como la bandera estratégica; ya que es en los primeros años de educación básica donde se puede facilitar el contacto de las niñas con la tecnología. Así, instrumentos como los centros educativos de informática y robótica recreativa fortalecen el vínculo con estas disciplinas de conocimiento [11]. Otro aspecto importante, es plantear la incursión y mención de los referentes femeninos en los espacios de formación, ya que de acuerdo con Mujeres en la ESO las cifras de representación femenina no alcanzan el 5%, perpetuando la presencia masculina en dichos escenarios. Aun así, estas estrategias no bastan si se realizan únicamente desde la escuela ya que es importante recordar la fuerte influencia que tiene la familia y en especial las madres como ejemplos a seguir. Los obstáculos simbólicos que se presentan al interior de los hogares y que operan desde la infancia involucrando la familia, son fundamentales en el fortalecimiento de la relación mujer-ciencia. De acuerdo con la UNESCO [3] el rol de los padres es muy importante en la conformación de interés y actitudes de las niñas a las disciplinas STEM; esta información se refuerza en el estudio [14] donde se percibe que las niñas que reciben mayor aliento por sus padres tienen mayor probabilidad de percibir las matemáticas con menor dificultad.

..

IV. Conclusiones

Para acotar la brecha de género se requiere de estrategias integrales que enfrenten estas barreras desde las componentes: social, familiar, educativa y laboral. Es necesario trabajar en un cambio cultural que fomente e incentive la curiosidad, seguridad y confianza en las niñas y adolescentes permitiendo el desarrollo se sus habilidades en las disciplinas STEM. Es importante promover políticas educativas con perspectiva de género que contribuyan en derribar los sesgos y estereotipos que coaccionan a los individuos a realizar actividades determinadas por su sexo.

Referencias

[1] E. Home, "What is STEM education?," Live Science, 2020.

[2] M. Gras, C. Alí, and L. Segura, "Estrategia Educación STEM para México," p. 111, 2021, [Online]. Available: https://movimientostem.org/publicaciones/

[3] UNESCO, Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). 2019. [Online]. Available: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649?posInSet=1&queryId=d5f381da-86f6 - 442b-8f3b-a86a83220043

[4] Million Women Mentors, "Advancing women and girls in STEM careers through mentoring," Million Women Mentors, 2015.

[5] D. Y. C. ONU Mujeres, "Mujeres y Hombres. Brechas de Género en Colombia," in Mujeres y Hombres. Brechas de Género en Colombia, 2020, p. 246. [Online]. Available: https://www2.unwomen.org/-/media/field office colombia/documentos/publicaciones/2020/11/mujeres y hombres brechas de genero.pdf?la=es&vs=5814

[6] C. Myers, X. Villavicencio, and C. Coflan, "Iniciativas para el desarrollo de habilidades STEM de las adolescentes en la región de ALC," no. April, 2022.

[7] Z. Hazari, S. Philip, and S. Gerhard, "The Science Identity of College Students: Exploring the Intersection of Gender, Race, and Ethnicity," Natl. Sci. Teach. Assoc., vol. 42, no. 5, pp. 82–91, 2016.

[8] M. A. Beasley and M. Fischer, "The impact of stereotype threat on the attrition of women and minorities from science, math and engineering majors," Soc. Psychol. Educ., vol. 15, pp. 427– 448, 2012, doi: 10.1007/s11218-012-9185-3.

[9] R. Ashmore and F. Del Boca, "Sex Stereotypes and Implicit Personality Theory: Toward a Cognitive-Social Psychological Conceptualization," Sex Roles, vol. 5, 1979.

[10] L. Bian, S. J. Leslie, and A. Cimpian, "Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests," Science (80-.)., vol. 355, no. 6323, pp. 389–391, 2017, doi: 10.1126/SCIENCE.AAH6524.

[11] A. L. Navajas, "STEM y las niñas," Aprender a pensar, 2019.

[12] J. Ruiz and M. M. Nicolás, "La cuidadora familiar: Sentimiento de obligación naturalizado de la mujer a la hora de cuidar," Enferm. Glob., vol. 17, no. 1, pp. 420–433, 2018, doi: 10.6018/eglobal.17.1.292331.

[13] J. S. Hyde, N. M. Else-Quest, M. W. Alibali, E. Knuth, and T. Romberg, "Mathematics in the home: Homework practices and mother-child interactions doing mathematics," J. Math. Behav., vol. 25, no. 2, pp. 136–152, 2006, doi: 10.1016/j.jmathb.2006.02.003

[14] A. Ethington, C, "Gender differences in a psychological model of mathematics achievement.," J. Res. Math. Educ., vol. 23(2), p. 166−181, 1992.

.

VOCES DE MUJERES EN INGENIERÍA

Corina M. Feltan
Departamento de Ingeniería Electromecánica
Facultad de Ingeniería.
Universidad Nacional de Misiones
Oberá, Misiones, Argentina
corina.feltan@fio.unam.edu.ar

Aldo Luis Caballero
Departamento de Ingeniería Electromecánica
Facultad de Ingeniería.
Universidad Nacional de Misiones
Oberá, Misiones, Argentina
aldoluiscaballero@gmail.com

Liza M. Serra
Departamento de Comunicación Social
Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Misiones
Posadas, Misiones, Argentina
lisaserra@gmail.com

Ayelén Benitez
Departamento de Comunicación Social
Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Misiones
Posadas, Misiones, Argentina
abenitez@gmail.com

Resumen*— La experiencia que se presenta aquí se enmarca en el Proyecto de Extensión Universitaria "La Otra Mitad" (LOM): Mujeres en Ciencias y Tecnología. Este proyecto fue institucionalizado por medio del Programa de Fortalecimiento de las actividades de Extensión en la Universidad Nacional de Misiones (PROFAE) y el Programa Universidad, Cultura y Territorio del Ministerio de Educación de Argentina. LOM se fundamenta no sólo en la necesidad de incorporar y visibilizar los aportes de mujeres a la comunidad científica y tecnológica sino, principalmente, en la certeza de que la dimensión de género es insoslayable en la construcción de conocimiento y en la formación de profesionales. El proyecto LOM también es parte del Plan de Desarrollo Institucional de curricularización de las prácticas sociales educativas y pretende utilizar la potencia comunicacional de los medios como una forma de vinculación y transferencia orientada a generar espacios de reflexión, discusión e intercambio de experiencias de la mujer en ingeniería. Se espera que este proyecto pueda generar una metodología que sea replicable en otras facultades que deseen llevar adelante acciones para incentivar vocaciones tempranas en niñas y jóvenes orientadas a carreras de ingeniería y tecnología.

Abstract— ***The experience presented is part of the Extension Project of The Other Half (LOM): Women in Science and Technology. This project was institutionalized through the Program to Strengthen Extension Activities at the National University of Misiones, and the University, Culture and Territory Program of the Ministry of Education in Argentina. LOM is based not only on the need to incorporate and make visible the contributions of women to the scientific and technological community but also, fundamentally, on the certainty that gender dimension is unavoidable for the knowledge construction as well as for training of professionals. LOM project is part of the Institutional Development Plan for the curricularization of educational social practices and intends to use the communicational power of the media as a form of linkage and transfers aimed at generating spaces for reflection, discussion and exchange of experiences of women in engineering. It is expected that this project will generate a methodology that can be replicated in other faculties that want to carry out actions to encourage early vocations in girls and young women for engineering and technology careers.***

Palabras clave*— Comunicación Social, Ingeniería, Vocaciones, Mujeres.

I. INTRODUCCIÓN

El acervo en ingeniería y tecnología ha sido históricamente dominado por la supremacía de varones, generando lo que hoy se reconoce como una acentuada brecha de género. Explicar las razones por las cuales se produjo esta brecha en la relación mujer–ingeniería es complejo y puede ocupar varias bibliotecas de distintas disciplinas, pero pueden señalarse aquí algunos motivos: sexismo, discriminación, estereotipos predominantes, prejuicios, supuestas incapacidades o estructuras científicas arbitrariamente predefinidas como esencialmente masculinas [1,2].

La escasa participación de referentes mujeres ingenieras en los medios de comunicación masiva y en los espacios de gestión, así como la escasa o nula estimulación que niñas y jóvenes reciben durante las etapas tempranas de su educación, atentan contra el conocimiento de las carreras de ingeniería y las posibilidades que representan como opción al momento de elegir una carrera universitaria.[3]

La incorporación de más mujeres como profesionales de la ingeniería y la tecnología no es solamente una cuestión de equidad para las mujeres, también representa la posibilidad de ampliar el enfoque disciplinar. Hace ya varios años que se reconoce la necesidad de ampliar la perspectiva femenina para evitar la pérdida de aportes potencialmente muy valiosos, que indudablemente permitirán ampliar el horizonte de búsqueda de soluciones tecnológicas innovadoras. La falta de perspectiva femenina también significa una pérdida en lo político, porque todo ámbito de creación y desarrollo de conocimiento e información hegemónico es intrínsecamente opresivo. Objetivamente no existen razones biológicas para la brecha de género, sí hay condicionamientos culturales que tienden a situar a la mujer preferentemente en la esfera del predominio de las emociones, limitando sus posibilidades de acceso a espacios en los que supuestamente predominan las razones objetivas [4,5].

Lograr mayor inclusión de la mujer en el ámbito de la ingeniería y la tecnología implica un cambio estructural imprescindible, más que necesario. La ampliación de la perspectiva de género como dimensión transversal aportará amplios beneficios a la humanidad. Objetivamente y en números: la mitad de la población mundial está constituida por mujeres. A partir de ello es evidente que incorporar esta perspectiva a la cotidianeidad tecnológica implicará no solamente una reivindicación de género, sino que impactará positivamente en todas las dimensiones que hacen a la organización socioeconómica internacional.

II. PROYECTO MULTIMEDIAL

A. *Proyecto de extensión universitaria*

El objetivo principal del proyecto La Otra Mitad (LOM) en un inicio fue diseñar y producir un programa exclusivamente radial cuya finalidad era contribuir a despertar vocaciones tempranas, incentivar en los estudiantes la capacidad de comunicación, resaltar el rol de la mujer en ingeniería y ciencias aplicadas e incentivar a que más jóvenes mujeres vean en estas disciplinas opciones asequibles para su proyecto de vida. No obstante, a partir del interés que se generó en el público, se realizaron gestiones para emitir el ciclo LOM también como una columna semanal en la Televisión Universitaria Misionera (TUM).

Los objetivos específicos iniciales del proyecto fueron:

Realizar un programa de radio en vivo emitido por FM Universidad 98.7 MHz UNa M con una frecuencia semanal y duración aproximada de 60 minutos. El programa promovió la participación activa de estudiantes de ingeniería, sensibilizando sobre la importancia de compartir experiencias y saberes con otras y otros jóvenes. Pero también creando un espacio de práctica destinado a estudiantes de comunicación social para aprovechar su formación disciplinar, así como también fomentando la interacción con estudiantes de ingeniería para aportar así a su desarrollo en lo que a competencias para la comunicación se refiere.

El público objetivo principal (público meta) al que se dirigió el programa estaba conformado principalmente por mujeres jóvenes, considerando especialmente la ampliación del espectro hacia el público general (público bienvenido).

El proyecto de extensión se desarrolló en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones considerando la participación multisectorial y multidisciplinar de estudiantes, docentes y no docentes, pero también incluyendo estudiantes de la carrera de Comunicación Social de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la misma universidad.

B. *Medios de Comunicación Social*

La UNa M es una universidad nacional relativamente joven, situada en la región estratégica que constituye el corazón geográfico del Mercosur. Por su forma de organización y la distribución territorial extendida de sus sedes, es particularmente apropiada para colaborar en el diseño de políticas sociales, culturales, económicas, científicas y tecnológicas pertinentes con relación a la región de su influencia [6]. Se compone de seis facultades, una escuela universitaria y una escuela de nivel medio. Su ámbito de influencia territorial se va ampliando con el transcurso del tiempo mediante extensiones áulicas y subsedes. En su propuesta académica incluye carreras de nivel medio y universitario de pregrado, grado y posgrado. En tres de sus facultades se imparten carreras de ingeniería con once terminales o titulaciones de especialidades diferentes.

En ese entramado institucional bastante complejo se encuentra UNa M Transmedia, que contiene a todas las plataformas de comunicación pública de la Universidad Nacional de Misiones y establece los vínculos para la cooperación y el trabajo en red. Forma parte de ARUNA (Asociación de Radios de Universidades Nacionales de Argentina) y de RENAU (Red Nacional Audiovisual Universitaria). Pero también trabaja articuladamente con CONICET e integra el Programa Siembra Audiovisual Misiones, en asociación con los Poderes Ejecutivo y Legislativo de la Provincia de Misiones, la Asociación de Realizadores Audiovisuales Multimediales de Misiones (ARAMMIS), la Asociación Misionera de Circuito Cerrado de Televisión (AMCCTV), la Asociación de Productores cinematográficos y audiovisuales de Misiones, las municipalidades de Posadas, Puerto Rico, Oberá y Puerto Iguazú, así como con la Universidad Gastón Dachary

UNa M Transmedia tiene una cobertura territorial importante, se retransmite por el Canal 12, Televisión Pública y Abierta de la Provincia de Misiones; el Canal 4 por cable con cobertura en Posadas Misiones y CTV Canal 64, de Garupá, Misiones. Además, se establecieron vínculos con empresas de distribución de video cable como GIGARED, que permite a UNa M Transmedia insertarse en la región NEA con una señal propia y CABLEVISIÓN que otorga una franja horaria diaria en su señal local.

III. PROGRAMA LA OTRA MITAD

A. *Radio Universidad*

FM Radio Universidad alcanza a un público muy amplio. Mediante las realimentaciones recibidas por las redes sociales, se puede inferir que LOM tuvo un impacto muy significativo, tanto en el público meta como en el público bienvenido. El programa se dividió en dos segmentos principales: una sección de entrevistas realizadas a mujeres protagonistas de actividades en ingeniería y otro, denominado “Copate, dale”, en el que se difundió información sobre eventos actuales y de interés relacionados con la mujer en ingeniería y ciencias. Esta última sección también se replicaba en las redes sociales.

Las mujeres entrevistadas fueron profesionales exitosas en el desarrollo de sus carreras. El objetivo principal de las entrevistas era que relaten sus experiencias y el modo que encontraron para insertarse exitosamente en un mundo, como es la ingeniería, muy masculinizado y con estereotipos de género muy marcados. Sus experiencias inspiradoras, estuvieron cargadas de ejemplos de superación de estas barreras, poniendo también en evidencia el llamado “techo de cristal”. También graduadas muy jóvenes, así como estudiantes de la Facultad de

El Proyecto es Financiado por la Universidad Nacional de Misiones (PROFAE) y el Ministerio de Educación. Secretaría de Políticas Universitarias. Programa Universidad, Cultura y Territorio. Argentina.

Ingeniería de la UNa M, contaron sus vivencias realizando aportes muy significativos para futuras proyecciones y acciones con perspectivas de género que se deseen implementar en la institución.

Asimismo, la musicalización del programa se realizó con perspectiva de género donde la voz principal era femenina. Desde este espacio se trató también de visibilizar a las artistas mujeres que, en lo que respecta a la dimensión de género, se encuentran en situación parecida a la de las ingenieras.

B. Logo y presencia en redes sociales

Se presentó LOM, cuyo logo se muestra en la Fig. 1. como un segmento de Transmedia Informa Al día, durante 10 semanas, todos los miércoles en los estudios propios de la Televisión Universitaria Misionera (TUM). Se trata de un programa tipo *magazine* de actualidad universitaria, que se transmite en vivo de lunes a viernes, con noticias de actualidad de la Universidad Nacional de Misiones.

Los medios de comunicación ocupan un lugar privilegiado, y el modo en el que muestran un tema puede influir mucho en la percepción pública. Por ello este proyecto multimedial, donde se comunicaron los aportes realizados por las profesionales en ingeniería, como la toma de decisiones en cuanto a obras, la optimización de empresas y organizaciones, así como la realización de aportes significativos a la calidad de vida mediante el desarrollo de tecnologías. Desde La Otra Mitad se pretendió estimular la participación femenina en carreras tradicionalmente dominadas por varones, así como contribuir a mejorar la comprensión y ampliar la participación de niñas y jóvenes, tendiendo a desmontar las falsas imágenes de las áreas de ciencia, tecnología e ingeniería y su conexión sesgada por los estereotipos de género [7,8].

Fig. 1. Logo de La Otra Mitad.

Fig. 2. Equipo de La otra Mitad

Una cuestión que llamó la atención del equipo que se muestra en la Fig. 2, son los "*memes*" que se comparten en las redes sociales. Se observó que la mayor parte de ellos no difunden "*el chiste*" sólo a través del montaje inicial realizado con cierta intencionalidad. Así como algunas características reconocidas de la socialización en Internet son *la viralidad* y *la volatilidad*, también se pudo observar que -al menos en muchos casos- los memes tienen mayor impacto cuando son reprocesados por los usuarios de las redes sociales y mezclados con otros recursos expresivos. Es muy común que su significado vaya mutando y se reinterprete con su uso y reprocesamiento en la negociación que sucede en las "*comunidades de memes*", donde prevalecen el sexismo lingüístico y los estereotipos que se replican en las redes sociales, donde también impera el discurso patriarcal.

El masculino genérico se aplica según el contexto motivado por prejuicios o estereotipos de género que forman parte de la cultura y que contribuyen a la invisibilización de la mujer y su exclusión de la narrativa o su encasillamiento en el modelo predefinido [9]. A partir de ello, estudiantes de la Facultad de Ingeniería participantes del proyecto LOM, confeccionaron varios memes sobre temas estrechamente relacionados con la vida estudiantil y en los que la protagonista es siempre una mujer, tal como los que se muestran a modo de ejemplo en la Fig. 3. Los memes se publicaron en las redes sociales de Facebook e Instagram [10, 11].

Fig. 3. Memes publicados en redes sociales.

Los memes han encontrado en las redes sociales el ámbito ideal para poder transmitirse y difundirse en la sociedad. En este sentido, es importante examinar los estereotipos o conjuntos de ideas simplificadas y exageradas que se difunden acerca de los rasgos y comportamientos típicamente asociados con las mujeres. En pocas palabras, con mucha frecuencia los memes constituyen una forma más de sexismo que se potencia a través de las redes sociales.

IV. Conclusiones

La organización y puesta en escena de los programas de radio y televisión implicaron el trabajo mancomunado de los integrantes de todo el equipo del proyecto de extensión LOM. Un aspecto a destacar es que a lo largo de los sucesivos programas el grupo se fue afianzando y progresando en el desarrollo de competencias para la comunicación social, que se tradujo en una mejora en los desarrollos de los sucesivos programas y una mayor articulación entre todos los miembros del equipo. En todo momento hubo una gran participación, responsabilidad, compromiso y solidaridad y se trabajó en un clima amable y participativo.

La radio y la televisión son herramienta s eficaces para acercar la ciencia a más personas, transmitiendo y recibiendo mensajes de la comunidad, vinculando a personas y permitiendo intercambios en tiempo real l.

En estos tiempos, los países requieren profesionales bien formados que participen en los procesos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico al más alto nivel. Pero también necesitan ciudadanos capaces de desenvolverse y participar en un mundo en el que la ciencia y la tecnología influyen cada vez más a la vida cotidiana de la ciudadanía. Esta realidad demanda una contribución adecuada desde las instituciones educativas, particularmente las universidades. Por ello, uno de los ejes motivadores de este proyecto fue trabajar concretamente en la complementación de la formación de estudiantes de ingeniería en el desarrollo de habilidades y competencias de comunicación que no están incluidas en las currículas de las carreras que estudian.

Agradecimientos

El equipo agradece a la Universidad Nacional de Misiones y la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la República Argentina por financiar este proyecto, así como la invaluable colaboración de UNa M Transmedia, que hicieron posible la materialización de este proyecto.

Referencias

[1] Kazi, Asma Shahid; Akhlaq, Abeeda. Factors Affecting Students' Career Choice. Journal of Research & Reflections in Education (JRRE), 2017, vol. 11, no 2.

[2] Corina Feltan, et al, La ingeniería no es para mujeres ¿Cómo que no?. Una investigación desde la rebeldía. VI Encuentro de Investigadores/as de la Región Litoral sobre Problemáticas de Género. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Misiones. Septiembre 2021.

[3] Corina Feltan, La otra mitad. Matilda III. Editores: R. Lerena, A. Páez Pino. Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en

Ingeniería. CAL Matilda. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. CONFEDI. LACCEI. 2021

[4] Collado, Cecilia Castaño; Webster, Juliet. Género, ciencia y tecnologías de la información. Editorial UOC, 2016.

[5] Corina Feltan, et al, La otra mitad: Mujeres en Ciencia y Tecnología. Jornadas Nacionales: Haciendo Universidades Feministas. Universidad Nacional de Rosario. Mayo 2022.

[6] María Rodríguez. Comunicación pública de la ciencia y la tecnología: reflexiones desde experiencias de investigación y extensión universitaria. Journal of Science Communication, América Latina, 2019, vol. 2, no 1, p. N°1.

[7] Lucía. Fernández Cívico. Narrativas de las formas de producir contenidos en Radio Universidad de Rosario, en el marco de las prácticas para estudiantes de la Licenciatura en Comunicación Social. 2020. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata.

[8] Paulo Boa Sorte. Internet memes: classroom perspectives in the context of digital cultures. Educ. Form., 2019, vol. 4, no 12, p. 51-66.

[9] Edith Corse, et al. Sexismo lingüístico y estereotipos de género manifestados en el uso del lenguaje en redes sociales por la comunidad estudiantil de LAEL1.

[10] Facebook, red social de la otra mitad en línea disponible en: https://www.facebook.com/profile.php?id=100072652805447

[11] Instagram @laotra.mitad

Desafío STEM: Prototipado de videojuegos basados en Burrpuzzles para potenciar la competencia de resolución de problemas y cerrar brechas de género en el aprendizaje de las matemáticas

Vania Yael Ortiz Diaz
Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México
vortizd1700@alumno.ipn.mx

José Gregorio Solorzano Movilla
Escuela Superior de Administración Pública
Universidad Antonio Nariño
Barranquilla, Colombia
jose.solorzanom@esap.edu.co

***Resumen*— El avance científico y tecnológico de los años recientes ha conllevado a la innovación en los procesos formativos, en especial en la disminución de brechas de género que promuevan la participación de las mujeres en las disciplinas relacionadas con las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, (STEM por sus siglas en inglés). Se ha observado que en los años recientes se vienen proponiendo iniciativas que permitan contrarrestar los estereotipos de género que conllevan al estudio de estas carreras, particularmente de las ingenierías. Lo mismo ocurre con la poca visibilidad que se da a las mujeres que participan en el área, lo que provoca que no se tengan ejemplos con los cuales otras niñas se inspiren y empoderen para la elección de estas carreras.**

Ante esta problemática surge la necesidad de implementar nuevas estrategias y metodologías que puedan ayudar a combatir la enseñanza poco eficiente y motivante de las matemáticas. En ese sentido surgen las siguientes preguntas ¿por qué es importante que las alumnas aprendan a resolver y plantear problemas? ¿de qué forma se puede motivar y generar un aprendizaje significativo sobre la materia? En consonancia, una manera es que las alumnas se enfrenten a desafíos que las hagan cuestionarse cómo deben resolver un problema sujeto a una situación o contexto determinado, acompañado de herramientas simbólicas que permitan que estas sean motivadas y disminuya la dificultad del problema.

En este documento se presentan los resultados iniciales de una metodología STEM, basadas en talleres grupales con niñas entre 10 y 12 años, que busca fortalezca la habilidad para resolver y plantear problemas, potencie el pensamiento lógico- matemático, computacional, la capacidad de análisis y la creatividad a través de un prototipo de videojuego Burrpuzzle que pretende motivar y fortalecer el aprendizaje de las alumnas del nivel primaria

Abstract*— The scientific and technological progress of recent years has led to innovation in training processes, especially in the reduction of gender gaps that promote the participation of women in disciplines related to science, technology, engineering, and Mathematics (STEM). In recent years, some authors have proposed initiatives to counteract gender stereotypes that lead to the study of these careers, particularly engineering. The same happens with the little visibility given to women who participate in the area, which means that there are no examples with which other girls are inspired and empowered to choose these careers.*

Faced with this problem, the need arises to implement new strategies and methodologies to help combat inefficient and motivating mathematics teaching. In this sense, the following questions arise: Why must students learn to solve and pose problems? How can you motivate and generate meaningful learning on the subject? Accordingly, one way is for students to face challenges that make them question how they should solve a problem subject to a given situation or context, accompanied by symbolic tools that allow them to be motivated and reduce the difficulty of the problem.

This document presents the initial results of a STEM methodology, based on group workshops with girls between 10 and 12 years old, which seeks to strengthen the ability to solve and pose problems, enhance logical-mathematical, computational thinking, the capacity for analysis and creativity through a burrpuzzle video game prototype that aims to motivate and strengthen the learning of primary school students.

Palabras clave*— STEM, Educación matemática, Resolución de problemas.

I. Introducción

La educación matemática engloba la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, pero ¿por qué es distinta y qué la diferencia del resto de los métodos de enseñanza que conocemos? La educación matemática parte del razonamiento heurístico, este razonamiento propone la invención de nuevos métodos y estrategias para la construcción del conocimiento, hablamos sobre un conjunto de técnicas que permite a los alumnos desarrollar habilidades cognitivas para la resolución de problemas.

Según mencionan Cai y otros autores la formulación de problemas mejora las habilidades de resolución de problemas, las actitudes y la confianza en las matemáticas de los estudiantes, y contribuye a una comprensión más amplia de los conceptos matemáticos y al desarrollo del pensamiento matemático [1]. Así mismo, podemos decir que la formulación

de problemas proporciona al alumno la capacidad de evaluar un problema en específico para hallar una solución.

Los métodos de enseñanza utilizados actualmente han provocado la pérdida de atención, interés y motivación en los alumnos para aprender la materia, los problemas planteados no resultan ser una herramienta de aprendizaje significativo dentro de las aulas y mucho menos muestran resultados positivos en el desarrollo de habilidades de los estudiantes.

Al hablar sobre educación matemática también se debe mencionar lo importante que es esta desde una perspectiva de género en la que se promueva una formación integral de acceso equitativo dentro de las aulas. Según datos recabados por la UNESCO las mujeres sólo representan un 25% de los estudiantes de ingeniería y TIC en más de 2/3 de los países del mundo, esto nos hace observar la escasa participación de las mujeres en las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) y la urgencia por motivar y empoderar a más niñas a estudiar estas áreas brindándoles la seguridad y confianza suficientes a través de nuevos métodos y estrategias para que ellas mismas descubran, desarrollen y potencien sus habilidades y, al mismo tiempo, erradicar los estereotipos de género que acompañan el estudio de estas áreas.

Ahora bien, ¿por qué es importante fomentar la enseñanza STEM en las niñas? La enseñanza STEM plantea nuevos retos y oportunidades que se adaptan a las demandas actuales y futuras de la sociedad, lo que implica una formación que destaca en el desarrollo de habilidades lógico- matemáticas, tecnológicas, de resolución de problemas, comunicativas y de liderazgo. Por lo cual, es de suma importancia la representación de más mujeres en estas áreas del conocimiento, asegurando las mismas oportunidades y competencias que les permitan obtener una formación integral.

II. REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE EDUCACIÓN MATEMÁTICA & STEM

Haciendo una consulta en la base de datos especializada Elsevier, se encuentran resultados que denotan el crecimiento que ha tenido la implementación de estrategias para promover las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas a nivel mundial como lo presenta la siguiente gráfica:

Fig. 1. Producción en estrategias STEM entre los años2014-2022. Fuente: base de datos Elsevier

De acuerdo con la Fig. 1, se evidencia el rápido crecimiento de las publicaciones de alto impacto de STEM (línea roja), desde el año 2017 pasando de menos de 10.000 publicaciones a 40.000 en el año 2021.

En lo referente a las áreas con las cuales se relacionan las producciones citadas, la Fig. 2 muestra que un gran porcentaje articula estas áreas con las ciencias sociales, en especial educación.

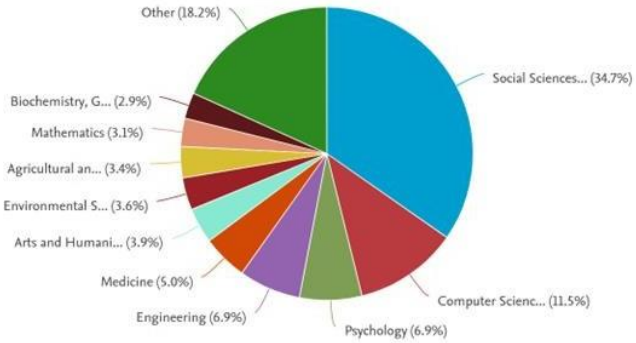


Fig. 2. Áreas de conocimiento con las cuales se relaciona la producción STEM. Fuente: base de datos Elsevier

En especial el 37% de la producción está articulada con los procesos educativos, lo cual denota la importancia y la relevancia que la promoción STEM está tomando en la educación.

La Fig. 3, presenta el panorama sobre el tipo de producción científica relacionada con estrategias STEM, evidenciando que el 75% son artículos de alto impacto, lo cual puede ser un indicador sobre la tendencia a valorar como este tipo de iniciativas vienen guiando procesos investigativos.

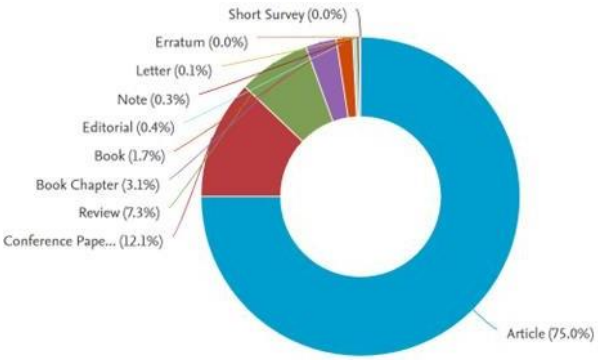


Fig. 3. Tipo de producción científica en estrategias STEM. Fuente: base de datos Elsevier

La Fig. 4, presenta la distribución de la producción científica por país, encontrando que esta se encuentra concentrada en países iberoamericanos, denotando la importancia que los investigadores de estos países dan a las estrategias de formación STEM.

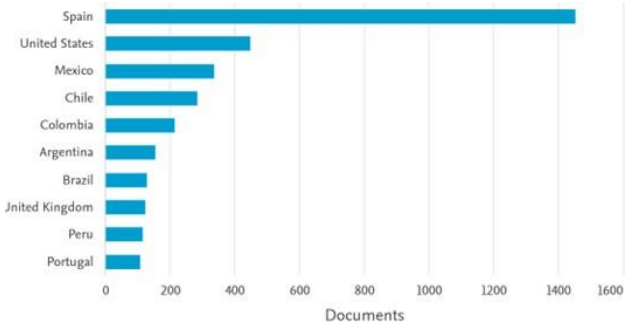


Fig. 4. Producción científica área STEM por países. Fuente: base de datos Elsevier

En este trabajo se aborda una revisión sobre la educación matemática y las disciplinas STEM desde una perspectiva de género, haciendo especial énfasis en nuevos métodos y estrategias que promuevan el aprendizaje de las matemáticas y, a su vez, introduzcan el interés en las alumnas por estudiar una carrera en ingeniería.

De acuerdo con la UNESCO se observa lo siguiente:

Las brechas de género en la educación STEM se vuelven obvias en la educación superior. Las jóvenes representan solo el 35% de todos los estudiantes matriculados en el mundo, en el estudio de materias STEM a este nivel. También se observan diferencias por disciplinas, con el menor número de matrículas femeninas en ingeniería, manufactura y construcción, ciencias naturales, matemáticas, estadísticas y TIC [2].

La educación matemática desde una perspectiva de género debe contemplar e incluir la participación activa de las estudiantes dentro de las aulas. De acuerdo con el Informe sobre Género publicado por el Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo se menciona que:

El sector educativo por sí solo no puede lograr la igualdad de género en la educación. Las normas de género negativas residuales de la sociedad imprimen a la educación un sesgo en relación con el género, influyen en las actitudes de los docentes, en la elección de las asignaturas de estudio y de la carrera profesional, y afectan las oportunidades que tendrán las mujeres ulteriormente en la vida [3].

Desde este punto se pueden observar los diferentes obstáculos que se interponen en la formación profesional de las mujeres, por lo que se debe tomar en cuenta estrategias que fomenten e introduzcan la educación STEM desde edades tempranas.

Resaltar el papel de la educación matemática y de cómo ésta incide en el aprendizaje del alumno sumado a herramientas tecnológicas y digitales es importante, según mencionan Rajas, et. al.

El alumno es el centro del proceso formativo y, como tal, quien debe testar si la incorporación de estos materiales y su forma de consumirlos, así como los métodos, prácticas o ejercicios en los que se integran, consiguen mejorar sus competencias u ofrecer unos resultados de aprendizaje consistentes y duraderos.[4].

III. METODOLOGÍA

Metodológicamente la propuesta se fundamenta en un taller con niñas entre 10 y 12 años de edad, en el cual se implemente un diseño de investigación-acción que presenta las siguientes fases:

-Fase preparatoria y la formulación de los problemas

En esta fase se tomaron estudios orientados a la teoría de resolución de problemas y prácticas STEM para determinar las estrategias que se implementarán en el taller a través del uso de rompecabezas tipo burrpuzzles.

-Trabajo de laboratorio

Diseño de un prototipo de videojuego. Se hizo uso de plataformas informáticas como Blender para hacer el modelado de cada una de las piezas del Burrpuzzle, así como el algoritmo de solución, posteriormente se hizo uso de un motor de videojuego multiplataforma como Unity para lograr la interfaz y diseño.

-La colecta de los datos Prueba del videojuego

-Análisis de datos

-Presentación de resultados

-El regreso a la acción y evaluación, que son etapas más particulares de la investigación acción

Una segunda etapa bajo una metodología de grupo control en la que se buscará determinar la eficacia de los videojuegos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas.

Se pretende hacer sesiones en la que las alumnas hagan uso del videojuego, de forma que a través de este puedan manipular las piezas de distintas maneras para llegar a la solución final del rompecabezas Burrpuzzle. En medida que logren resolver un rompecabezas se tendrá acceso a otro rompecabezas que muestre una dificultad superior al realizado con anterioridad.

IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Como parte del proceso de modelación matemática partimos de un método intuitivo para la construcción del rompecabezas, lo cual desarrolla el razonamiento lógico.

Las herramientas utilizadas para la simulación del prototipo de videojuego basado en Burrpuzzles potencian el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, capacidad de síntesis y análisis, imaginación espacial y resolución de problemas. Esto significa una mejor respuesta ante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Se pretende poner a prueba el prototipo en un grupo de alumnas del nivel básico primaria para mostrar el valor agregado en el desarrollo cognitivo y matemático de cada una, así como las nuevas habilidades y aptitudes obtenidas durante el proceso. Con la aplicación de estas herramientas se espera que más niñas continúen e incrementen su interés por las enseñanzas STEM de forma que ellas estén y se crean igual de capaces para formarse en estas áreas, brindándoles las habilidades y confianza suficientes para incentivar su desarrollo del pensamiento matemático.

En la Fig. 5 se muestran imágenes del algoritmo de solución del Burrpuzzle detallando las piezas usadas, las cuales están enumeradas del 1-6, así como sus características (aberturas) que también están enumeradas. Esto nos servirá para identificar con qué otras piezas y en qué aberturas serán entrelazadas

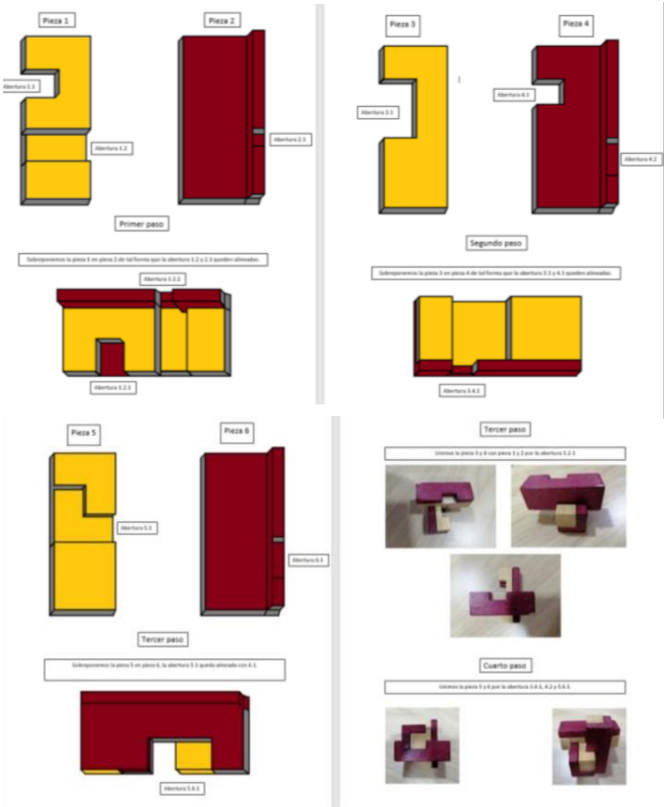


Fig. 5. Esquema de los pasos y piezas del juego.

Según el esquema de la Fig. 5, se ejemplifican los siguientes pasos:

-Primer paso.

Sobreponemos la pieza 1 en la pieza 2 de tal forma que la abertura 1.2 y 2.1 queden alineadas.

-Segundo paso.

Sobreponemos la pieza 3 en la pieza 4 de tal forma que la abertura 3.1 y 4.1 queden alineadas.

-Tercer paso.

Sobreponemos la pieza 5 en la pieza 6, de tal forma que la abertura 5.1 queda alineada con la 6.1.

-Cuarto paso.

Unimos las piezas 1 y 2 con 3 y 4 por la abertura 1.2.1.

-Quinto paso.

Por último, unimos las piezas 5 y 6 por la abertura 3.4.1, 4.2 y 5.6.1.

El modelado de las piezas, el diseño y textura, y la interfaz de la pantalla principal se muestran en Fig. 6 a 8. Este algoritmo de solución nos permitirá la ejecución del videojuego.

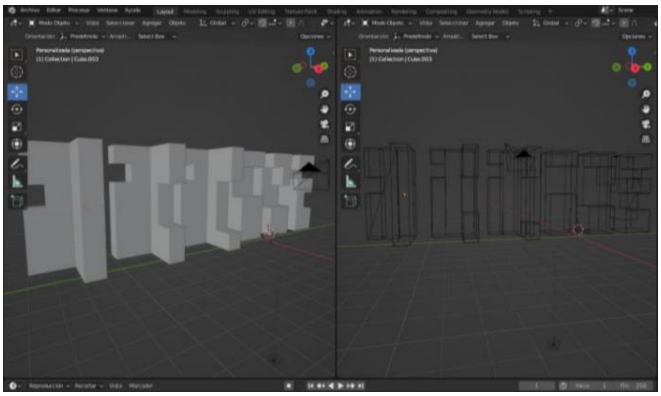


Fig. 6. Modelado de las piezas del Burrpuzzle en Blender.

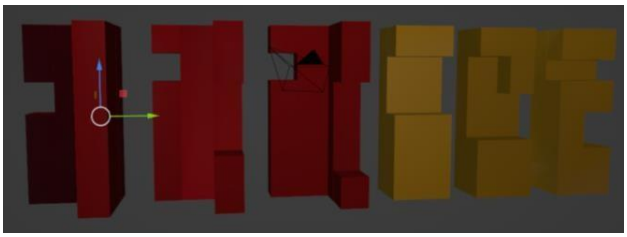


Fig. 7. Diseño y textura de las piezas en Unity.

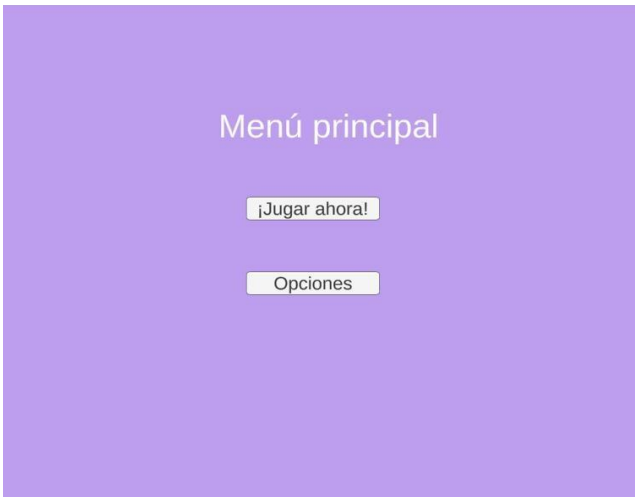


Fig. 8. Interfaz y pantalla principal del videojuego.

V. CONCLUSIONES

La propuesta consignada en el documento presenta una serie de actividades tendientes a relacionar elementos muchas veces vistos como dispares o alejados del proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, como lo son el desarrollo del pensamiento computacional y algorítmico.

Por otro lado, tomando como base [5] se tiene que en Colombia el 38% de los investigadores son mujeres y de acuerdo con [6] igual situación se presenta en México, poniendo de manifiesto que el acceso de las mujeres a escenarios científicos

pasa por mejorar los aprendizajes de las niñas en primeros niveles educativos con estrategias conducentes a disminuir las brechas entre las matemáticas escolares y las aplicadas en la cotidianidad.

Una de éstas, es la de acercar a las niñas entre 10 y 12 años al diseño de videojuegos basados en burrpuzzles. con el propósito de aprovechar el momento histórico por el cual pasa la sociedad contemporánea, donde cada vez más los videojuegos se integran al proceso escolar, muestra de esto lo establece [7] donde se relacionan modelos de clase invertida a partir de la gamificación, mostrando la pertinencia de este tipo de abordajes.

En lo concerniente a la experiencia relatada, se encontraron resultados interesantes. Las estudiantes que hicieron parte del piloto de esta estrategia se sintieron motivadas, generando compromisos con el aprendizaje y la disposición de modelar diversos tipos de rompecabezas tipo burrpuzzles.

En consecuencia, las estudiantes comenzaron a desatacar la perspectiva de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas llevándolas a alcanzar mejores resultados en lo académico, potenciando capacidades de abstracción y participación en programas como los de veranos de investigación como "Delfín" promovido en México, permitiendo un aumento del número de las mujeres en espacios investigativos.

Así mismo, aunque inicialmente no se previó la inclusión del aspecto artístico en la estrategia, los pilotos han puesto de manifiesto la necesidad de anexarla, ya que el diseño de los videojuegos también abarca la elaboración de prototipos funcionales y estéticos, con lo cual se espera tener una actividad retadora, motivante e inclusiva para las jóvenes en educación primaria.

REFERENCIAS

[1] Singer, F., Ellerton, N., & Cai, J. (2013). *Problem-posing research in mathematics education*. Obtenido de Springer Science+Business Media: https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-013-9478-2

[2] UNESCO. (2019). *UNESDOC*. Obtenido de Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM): https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649

[3] Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. (2020). *UNESDOC*. Obtenido de Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2020: informe sobre género, Una nueva generación: 25 años de esfuerzos en favor de la igualdad de género en la educación: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375470

[4] Rajas, M.; Alves, P. y Muñiz, C. (2022). Creación y difusión de contenidos audiovisuales y multimedia: la transformación educativa y científica en marcha. index.comunicación, 12(2), 13-27. https://doi.org/10.33732/ixc/12/02Creaci

[5] https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/en-colombia-solo-el-38- los-investigadores-son-mujeres-minciencias

[6] http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/BoletinN2_20 18.pdf

[7] T. Arrieta Barrios, et al. Characterization Of Flipped Classroom Model in Higher Education: A Perception from Educational Resilience During Covid-19 Pandemic, Procedia Computer Science, Volume 203, 2022, Pages 575-582, ISSN 1877-0509, https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.07.082

IV Académico - Investigación

Admisión, permanencia y graduación de las mujeres en Programas de ingeniería en Cartagena
Martha Sofia Carrillo Landazabal, Olga Esther Haydar Martinez, Luz Elena Vargas Ortiz y Yaniris Yaneth Mendoza Alvarez 85

Estudiantes femeninas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy
Claudia Valdiviezo 92

Estudiar y trabajar como ingenieras: el caso de las graduadas de la UTN-FRA
Ivana Iavorski Losada y Lucila Somma 98

Las estudiantes del Instituto de Ingeniería y Agronomía de la UNAJ Argentina
Maria Elena Mingo Acuña Anzorena y Johanna Maldovan Bonelli 103

Historia Pública, Ingeniería y Género. Trabajo interdisciplinario con relatos protagonistas
Adriana Vanina Jofré, Luciana María Tejada y María Luz Amado 109

Tolerancia cero frente a la violencia de género
Patricio Monzón Battilana, Agustín Carlevaro, Paola Schlesinger, María Pisarello y María Godoy Guglielmone 115

Admisión, permanencia y graduación de las mujeres en Programas de Ingeniería, en Cartagena de Indias

Martha S. Carrillo Landazábal
Facultad Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial
Fundación Universtaria Tecnológico Comfenco
Cartagena, Colombia
marthacarrillo2007@gmail.com

Olga Esther Haydar Martínez
Facultad Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial
Fundación universitaria Tecnológico Comfenco
Cartagena, Colombia
ohaydarm@gmail.com

Luz Elena Varga Ortiz
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Programa de Metrología
Universidad de Cartagena
Cartagena, Colombia
lvargaso@unicartagena.edu.co

Yaniris J. Mendoza Álvarez
Facultad Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenco
Cartagena, Colombia
yayameal@hotmail.com

***Resumen*—. La igualdad y el papel protagónico de las mujeres gana cada día más valor. Por lo tanto, en la mayoría de los países del mundo es preciso e imperioso reconocer que las mujeres tienen la facultad y el potencial para poder desenvolverse en el campo laboral y profesional, porque solo así es realmente posible participar y competir en igualdad de condiciones. Es por eso que la mujer en Ingeniería, la Ciencia y la Tecnología han sido sectores en los que ella participaba muy poco; más bien, la concentración del conocimiento está en mano de los hombres, debido a que en muchos países existen todavía prejuicios sobre el hecho de que las mujeres estudien ciencias. Es por ello que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, tiene como misión promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las mujeres. La discriminación de la mujer ingeniera es uno de los problemas más substanciales del mundo de hoy, debido a que en algunos países, como Colombia, la mujer tiene dificultad para la formación profesional en ingeniería, como se observa en las estadísticas de datos de admisión de estudiantes a la universidad; por eso es considerada la ingeniería en el imaginario general, que es exclusivamente para los hombres. La mujer ocupa una posición social inferior a la del hombre, tanto en el ámbito social, laboral y económico.**

Consecuentemente, el presente trabajo aporta un panorama estadístico que evidencia la brecha de género en la Educación Superior en Colombia, con foco en las facultades de ingeniería ubicadas en la ciudad de Cartagena de Indias en la actualidad.

La metodología utilizada para el desarrollo del propósito de investigación y el resultado de las metas propuestas en el proyecto fue la utilización de las Bases de datos consolidadas del SNIES, de los programas académicos de Ingeniería en la región, este proceso admitió la sistematización y análisis de la información, mediante el uso de herramientas estadísticas

Palabras clave--Admitido, Graduado, Matriculados en primer curso

***Abstract*— *Equality and the leading role of women is gaining more and more value every day, therefore, in most countries of the world it is necessary and imperative to recognize that women have the power and potential to develop in the labor and professional field, because only in this way it is really possible to participate and compete on equal terms. That is why women in engineering, science and technology have been sectors in which they have participated very little; rather the concentration of knowledge is in the hands of men, because in many countries there are still prejudices about the fact that women study science, which is why the Organization for Economic Cooperation and Development, whose mission is to promote policies that improve the economic and social welfare of women. Discrimination of women engineers is one of the most substantial problems in the world today, because in some countries like Colombia, women have difficulty in professional training in engineering, as shown in the statistics of data on admission of students to the university, because engineering is considered in the general imaginary, which is exclusively for men. Women occupy a social position inferior to that of men, both socially, occupationally and economically.*

Consequently, this paper provides a statistical overview that evidences the gender gap in Higher Education in Colombia, with a focus on engineering faculties located in the city of Cartagena de Indias today.

The methodology used for the development of the research purpose and the result of the goals proposed in the project was the use of the consolidated databases of the SNIES, of the academic programs of Engineering in the region, this process admitted the systematization and analysis of the information, by means of the use of statistical tools.

Key words--Admitted, Graduated, Enrolled in first year.

I. Introducción

La indagación sobre la igualdad y el papel protagónico de las mujeres gana cada día más valor en los organismos intergubernamentales, por lo tanto, en la mayoría de los países

del mundo es preciso e imperioso reconocer que las mujeres tienen la facultad y el potencial para poder desenvolverse en incomparables aspectos y circunstancias, con roles tan únicos y específicos como el de la maternidad y la crianza de los hijos, aspectos que deben ser decididamente y absolutamente compatibles con su desarrollo laboral y profesional, porque solo así es realmente posible participar y competir en igualdad de condiciones. Bajo esta premisa en julio de 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas creó ONU Mujeres, con el fin de empoderar a la mujer; lo cual permitió que los países miembros de la organización procuraran un paso histórico en la aceleración de los objetivos de la organización en esta materia. La creación de ONU Mujeres formó parte de la reforma de la ONU, al reunir los recursos y mandatos para obtener un mayor impacto, con el fin de centrarse exclusivamente en la igualdad y el empoderamiento de las mujeres. Es así, como en este contexto Beijing 1995 indica que para el año 2030 se proyecta a futuro este logro. Es por ello que, en la Cumbre realizada entre el 25 al 27 de septiembre 2015 se exhorta a los países a efectuar inversiones en búsqueda de la igualdad entre hombres y mujeres y para así alcanzar la paridad a todo nivel, sobre todo en la toma de decisiones apartando legislaciones discriminatorias y emitiendo normas en contra de la intimidación hacia las mujeres, para ello estableció entre los objetivos del milenio lograr la igualdad y empoderar a todas las mujeres y niñas.

Por lo anterior la ONU, busca que la mujer tenga un rol protagónico, para lo cual solicitó a los países, poner fin a toda discriminación contra las mujeres y niñas en todo el mundo; y promovió eliminar todo acto y formas de violencia contra ellas en los ámbitos públicos y privado; por consiguiente es necesario prescindir todas las prácticas nocivas en contra de lasmujeres y niñas; por lo tanto se busca admitir, entender y valorar los cuidados y el trabajo hogareño y familiar subvalorado, que no es visto como importante por la sociedad y con una baja remuneración; proteger y acompañar el papel dela mujer por la participación plena y efectiva para que esta tenga igualdad de oportunidades de liderazgo en la vida económica, social y política; nos lleva a que se garantice el acceso a la salud; emprender innovaciones y transformaciones que otorguen a las mujeres el derecho a los recursos y medios económicos en condición de igualdad.

Adicionalmente, la Organización Internacional del Trabajo OIT en la tarea del impulso por la igualdad suscita la circunstancia para que mujeres y hombres accedan a un trabajo bien remunerado, productivo y ejecutado en condiciones de libertad, equidad, dignidad y seguridad. Esta organización, dando respuesta a la Crisis de 2009, presenta una alianza mundial para el empleo, dando los lineamientos en materia de contratación para que exista equidad entre la contratación de hombres y mujeres. Con el fin de logra más oportunidades de empleo, por consiguiente, lo anterior implica que la mujer debe prepararse y tener el acceso a la educación y la formación profesional, por lo tanto, no solo se debe considerar su rol en el trabajo no remunerado como es el del hogar y el cual es subestimado porque se considera que tienen poco su aporte para la economía laboral.

Es así, para los países de América latina y el Caribe, siendo acuerdo a los lineamientos ratificados en la Convención de las Naciones Unidas CEDAW, sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, el cual fue aprobado por la ONU según resolución 34/180 de diciembre 18 de 1979 y luego ratificado en Colombia el 19 de enero de 1982 mediante la Ley 51 de 1981 y el protocolo facultativo del 23 de enero del 2007.

A partir de la constitución de 1991, en Colombia en su artículo 13 “todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica…”. En esto momentos el gobierno nacional ha emprendido políticas donde se dignifica el papel de la mujer y emprende acciones para darle participación a la mujer con la Política de participación y equidad de la mujer en 1994, plan de igualdad de oportunidades para las mujeres en 1999, política mujeres constructoras de paz en el año 2003; actualmente con el plan de gobierno de Gustavo Petro que plantea “la hora del cambio y busca que el país sea Potencia Mundial de la Vida mediante un Pacto Histórico que de manera urgente concrete un nuevo contrato social para el buen vivir y el vivir sabroso con todas las diversidades de la nación para entrar por fin en una era de paz cuyo rostro sea una democracia multicolor, expresión de los mandatos ciudadanos, que haga realidad la igualdad, una economía productiva que genere riqueza basada en el trabajo y la protección de la casa común”; Por lo tanto busca que las mujeres gobiernen y ocupen al menos, el 50% de todos los cargos públicos en todos los niveles y las ramas del poder, que se reconozcan e incremente en favor de la mujer, por lo tanto hay un cambio de pensamiento en favor de la mujer.

II. Desarrollo

A. *La mujer en Ingeniería*

Se sabe que históricamente, tanto la ciencia como la tecnología han sido sectores en los que la mujer no participaba abundantemente, más bien la concentración del conocimiento estaba en manos de los hombres. Los factores sociales y de diferencias entre hombres y mujeres han caracterizado la exclusión de la mujer en muchos ámbitos. No obstante, la presencia de las mujeres ha iniciado lentamente hacia la igualdad aún queda un largo y difícil camino para que ocurra. En muchos países existen todavía prejuicios sobre el hecho que las mujeres que estudien ciencias. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, agrupa a 34 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo OCDE, solo un tercio de los graduados en ingeniería son mujeres. (OECD, 2016) [1]

Según Sara Gómez, asesora de la Real Academia de Ingeniería, “La dirección femenina es eficaz, empática y, al final, rentable. Basándonos en los datos y en la experiencia, no hay ninguna razón para poner límites a lasingenieras". Estas proposiciones llevan a entender que los programas de Ingeniería necesitan aumentar la proporción mujeres frente a los hombres (Guasca Gallardo et.al., 2017) [2]. Lo anterior se puede evidenciar en el contexto de las instituciones universitarias en la ciudad de Cartagena de Indias, donde durante los últimos diez años, el porcentaje de mujeres estudiantes es bajo (39,62%), valor similar al que se encuentra en otras facultades del país (Ministerio de Educación Nacional, 2016). [3]

La Declaración del Milenio firmada por Colombia en el año 2000, busca disminuir la pobreza, para lo cual busca mejorar su competitividad y la capacidad a través de la construcción de infraestructura vial del país, que permita establecer las estrategias de crecimiento y desarrollo sostenible e incluyente. Unido con los otros países miembros de las Naciones Unidas, y sus objetivos de desarrollo, simbolizan e incorporan hoy una luz de esperanza para la mujer.

En los últimos cuarenta años en Colombia se ha evidenciado una serie de cambios sociales. Por tanto, la ingeniería no ha sido ajena a esta renovación que se hace presente respecto al papel de la mujer ingeniera en la sociedad y actualmente se sigue evolucionando, poco a poco. Necesidad imperiosa en tantos otros países, como es el caso de España, que corresponde a un 5% de mujeres cursando una ingeniería, frente al 95% de hombres. (COIIACO, 2015) [4]

Según el Anuario Estadístico de la Educación Superior Colombiana 2010 al 2016, muestra que se obtuvieron titulaciones profesionales en Instituciones de Educación Superior 2.381.391 colombianos de los cuales el 55,25% son mujeres y el 44,75% hombres, lo cual muestra una tendencia a cualificarse por parte de las mujeres, pero para el caso de los programas de ingeniería las cifras son diferentes. Como se muestra en la Grafica 1, en los años 2017 al 2021 (en Cartagena de Indias) es inferior el porcentaje de mujeres graduadas frente a los hombres, en el 2020 se presenta que la brecha tendía a igualar hombres con mujeres, pero en el 2021 el terreno ganado se perdió con una brecha del 22% entre mujeresy hombres.

Gráfica 1. Graduados de Programas de Ingeniería 2017-2021 en Cartagena. Fuente: Ministerio de Educación Nacional, 2022 [5] (Snies)

B. *La discriminación de la mujer ingeniera*

Uno de los problemas más substanciales del mundo de hoy es el de la discriminación de la mujer en diversos ámbitos y más si es ingeniera. Se considera importante por el número de personas al que afecta esta discriminación que es de la mitad de la humanidad, y por el hecho que es injusto que suceda. Sabiendo que, fundamentalmente en los países desarrollados, la situación de la mujer ha ido mejorando progresivamente, en otros aún los derechos y la situación del hombre son mejores que los de la mujer. En general, puede apuntar que la mujer:

-Percibe menos renta que el hombre, por el mismo trabajo, por la dificultad de acceso a ciertos oficios, por su condición física o porque simplemente no la califican para el trabajo por el solo hecho de ser mujer. De igual manera, la mujer, específicamente en los países menos desarrollados como es el caso de Colombia y la costa Caribe, ella ocupa una posición de segunda orden en el reparto de las rentas familiares, a pesar que muchas veces se encarga además de su trabajo remunerado como ingeniera, de los oficios no remunerados en el hogar.

-En los países menos desarrollados como Colombia, la mujer tiene dificultad para la formación profesional en ingeniería, como se observa en las estadísticas de datos de admisión de estudiantes a la universidad; porque es considerada la ingeniería en el imaginario general, que es exclusivamente para los hombres.

-Por lo general se tiene un escaso acceso a los cargos públicos que quedan en manos de hombres, a pesar que en nuestro país se está mejorando este punto. Sigue estando alejada de los centros de decisión política, no pudiendo intervenir en la toma de decisiones, porque están en cargos de segunda categoría.

-La mujer ocupa una posición social inferior a la del hombre, tanto en el ámbito social, laboral y económico. Esta situación se evidencia más frecuentemente en los países subdesarrollados, en especial en los musulmanas e hindú en donde se considera el sexo débil y por tanto debe ser socialmente sometida por sociedades e individuos “machistas”, así como es sometida a vejaciones y violencia. Esta situación no sólo es humillante para la mujer, sino que tiende a someter por la fuerza a la mujer al dominio del hombre.

De acuerdo al informe de la UNESCO (2019) [6], señala que solo el 35% de los matriculados en las carreras de ingeniería en educación superior son mujeres. Adicionalmente el mismo informe apunta, que solo el 3% de las estudiantes eligen estudiar carreras en educación superior, en temáticas de ciencia y tecnología de la información (TIC) y en el mundo solo está representado por el 28% de mujeres investigadoras.

III. METODOLOGIA

La metodología utilizada para el desarrollo del propósito de investigación y el resultado de las metas propuestas en el proyecto fue la se utilización de las Bases de datos consolidadas del SNIES, de los programas académicos de Ingeniería en la región, se revisaron las variables poblacionales, utilizando la opción estadística, se realizó consultas dinámicas, lo cual permitió hacer filtros básicos parael análisis. En la Figura 1 se esquematiza la metodología.

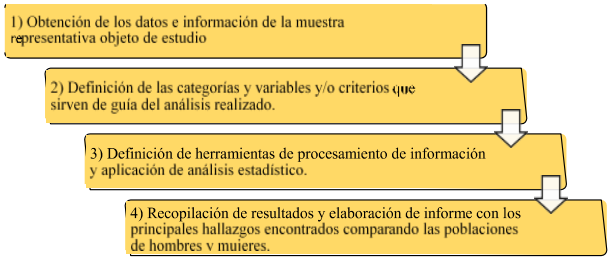


Figura 1. Metodología del proyecto.

El proceso admitió la sistematización y análisis de la información, mediante el uso de herramientas estadísticas siguiendo los siguientes pasos: Primero se obtienen los datos e información a partir del análisis de la información, después se definió las categorías y las variables así como los criterios que sirven de guía del análisis realizado, posteriormente se definieron las herramientas de procesamiento de información y aplicación de análisis estadístico y finalmente la recopilación de resultados y análisis para la elaboración de informe con los principales hallazgos encontrados. Las variables definidas son:

-Admitido: Persona natural que, previo el proceso de selección realizado por la Institución de Educación Superior y el cumplimiento de los requisitos de ley, es aceptado en calidad de estudiante en el programa en el que se inscribió. Tomado del Ministerio de Educación Nacional - Observatorio Laboral [7] para la Educación OLE (SNIES Estadísticas, bases de datos)

-Graduado: Persona natural que cursó y aprobó el plan de estudios reglamentado por la Institución para un programa de educación superior, cumplió los requisitos de grado que establece la ley y la Institución respectiva, y obtuvo el título que otorga la Institución para el programa realizado, conformelo aprobado en el registro calificado y tomado del Ministerio de Educación Nacional - Observatorio Laboral para laEducación OLE (SNIES Estadísticas, bases de datos).

-Matriculados en primer curso: Personas naturales que formalizan el proceso de matrícula para vincularse por primera vez a un programa de formación ofertado en una Institución de Educación Superior en los niveles de pregrado según datos tomado del Ministerio de Educación Nacional - Observatorio Laboral para la Educación OLE (SNIES Estadísticas, bases de datos).

IV. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En el trabajo realizado por las investigadoras se puede apreciar que, a pesar del indudable y positivo avance en los últimos tiempos en las oportunidades de acceso a la educación superior para las mujeres en Colombia, sigue presentándose una brecha en las condiciones de vinculación a determinado tipo de carreras.

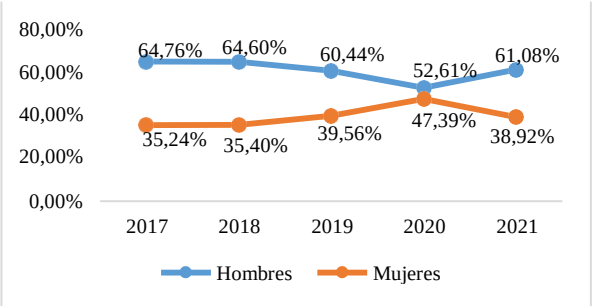
Se presenta a continuación un panorama estadístico de la Educación Superior en Colombia para las facultades de ingeniería ubicadas en la ciudad de Cartagena de Indias en la actualidad. El trabajo se enfoca en las diferencias efectivas entre hombres y mujeres, con el fin de abrir un espacio de

La Tabla 1 muestra la distribución de graduados de programas de ingeniería en la ciudad de Cartagena, de acuerdo al género y el año; se observa que el número de hombres graduados en los diferentes años, es superior al número de mujeres, siendo el porcentaje total de ellos un 60,38% (3813), versus las mujeres con un 39,62% (2502). Se observa una tendencia creciente en el número de mujeres graduadas en los años 2017 al 2019 y empieza a decrecer de los años 2020 al 2021.

TABLA I. Números de Graduación en Ingeniería, por género, 2017-2021. En Cartagena. Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2022) (Snies)

Año	Hombres	Mujeres	Total
2017	599	326	925
2018	708	388	1096
2019	941	616	1557
2020	664	598	1262
2021	901	574	1475
Total	3813	2502	6315

En la Gráfica 2 se observa que el porcentaje de hombres graduados en los diferentes años supera significativamente al porcentaje de mujeres, con excepción del año 2020, ya que se muestra que en general el porcentaje de hombres se encuentra prácticamente duplicando al porcentaje de mujeres. Además, se nota una tendencia de aumento en el porcentaje de mujeres graduadas ingenieras hasta el año 2020, donde se amplía la brecha nuevamente.



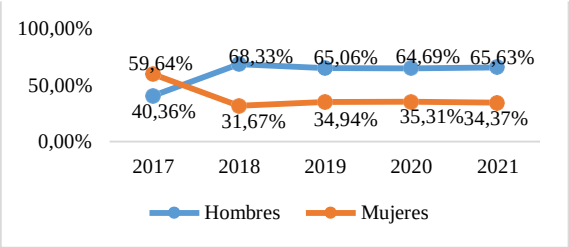
Gráfica 2. Tendencia de porcentaje de Graduación en Ingeniería, por género, 2017-2021. Cartagena. Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2022) (Snies)

Con respecto al número de matriculados (Tabla II), se observa un comportamiento similar a los estudiantes matriculados, en el sentido de que en general el número de hombres supera al número de mujeres, con excepción del año 2017; con un 61% de los matriculados hombres (7770) y 39% mujeres (4998).

TABLA II. Números de Matriculación en Ingeniería, por género, 2017-2021. Cartagena. Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2022)

Año	Hombres	Mujeres	Total
2017	1051	1553	2604
2018	2015	934	2949
2019	1594	856	2450
2020	1202	656	1858
2021	1908	999	2907
Total	7770	4998	12768

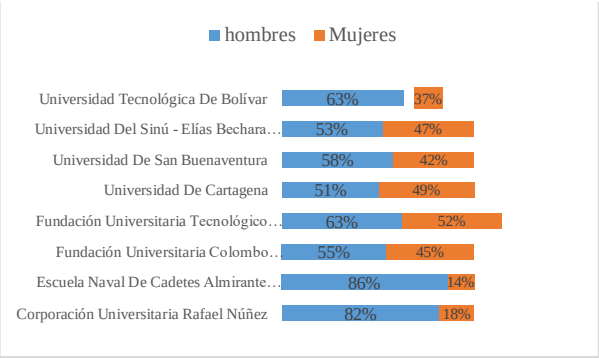
La tendencia observada en el número la Gráfica 3, muestra que el porcentaje de hombres tiende a duplicar el porcentaje de mujeres.



Gráfica 3. Tendencia de porcentaje en Matriculación, por género, 2017-2021. Cartagena. Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2022) (Snies)

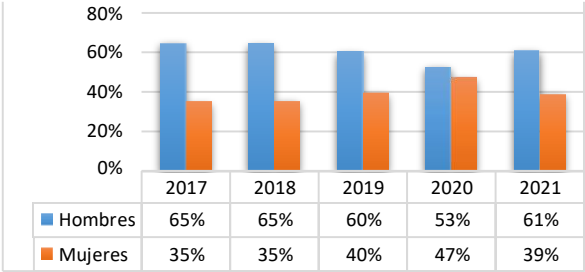
De los anterior es posible resaltar que pese a que los porcentajes de mujeres universitarias en general, son superiores a los de los hombres, en el campo de la ingeniería dicho porcentaje es significativamente inferior, mostrándose más interés de las mujeres por carreras como: nutrición, Fisioterapia, Psicología o Trabajo Social, frente a los programas de ingenierías dándose, además, deserciones más altas con respecto a otros programas.

Otros datos analizados se pueden ver en Gráfica 4, en donde en las ocho (8) universidades que ofrecen programas de ingeniería; se evidencia la preponderancia de los hombres para estudiar ingeniería, En todas las instituciones de la ciudad de Cartagena de Indias, se muestra que las mujeres siempre han sido baja participación frente al hombre.



Gráfica 4. Graduación en Universidades de Programas de Ingeniería en Cartagena 2017-2021. Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2022) (Snies)

A su vez, en Gráfica 5, otra forma de representación de la información, evidencia que la tasa de graduados del programa de ingeniería en estos últimos cinco años es mayor el número de hombres que terminan la carrera. Las cifras en Colombia muestran cómo cada vez son más las mujeres que acceden a la educación superior, sin embargo, presentan deserción al asumir la tarea de ser madres y amas de casa, lo cual influye de manera negativa, restringiendo el acceso a su vida profesional por



Gráfica 5. Tasa de Graduación en Programas de Ingeniería, por género, 2017-2021. Cartagena. Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2022) (Snies)

En estos momentos donde el país mira hacia la industrialización y actividades comerciales, la participación de la mujer como trabajadora y aportante a la economía, aún se ve abocada a ir al hogar y no concluir sus estudios universitarios.

En general, las estadísticas indican que las mujeres y los hombres están capacitándose en los diferentes niveles, invirtiendo recursos como el dinero y el tiempo en las mismas condiciones, pero a la hora de vincularse al sistema laboral, los efectos de la segregación y la feminización llevan a las mujeres a enfrentar retos diferentes en dos horizontes: primero, que la tasa de vinculación de los hombres está en un promedio del 90% frente al de las mujeres que se encuentra en el 75% (MEN, 2016, p. 314); y, en segundo lugar, los ingresos promedio de enganche son inferiores para las mujeres en comparación al ingreso de los hombres, es decir a las mujeres se les paga menos que a los hombres que alcanzaron el mismo nivel de formación académica, siendo más notoria la diferencia en el nivel de postgrado (p. 331). Estas cifras no tan favorables impactan directamente en la decisión de las jóvenes que quieren ingresar a educación superior que ven que el esfuerzo para ser ingenieras es elevado y los hombres llevan ventaja, lo que hace que las mujeres decidan más por carreras con predominancia del sexo femenino.

En Colombia, así como en otros países, los estereotipos sociales y la desigualdad siguen afectando a las mujeres; se puede decir que no hay modelos femeninos en el campo tecnológico que sirvan como referente social que el sexo femenino pueda tomar de referencia, para que sea su modelo a seguir. (Alcalá Cortijo, 2005) [8] y [7].

De acuerdo a los análisis de la información del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (Snies), del Observatorio Laboral para la Educación (OLE), del Ministerio de Educación, del Sistema Público de Empleo (SPE) y de la Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI), en donde se determinó que durante los últimos tres años existe una tendencia para la reducción de la brecha entre hombres y mujeres que estudian carreras de ingeniería.

Por otro lado, es necesario revisar los mecanismos de financiamiento para la vinculación de las mujeres en los programas de ingeniería, los cuales deberán desarrollar estrategia de promoción, acceso y permanencia en estas carreras; de acuerdo con el documento de "Políticas transversales para la equidad de la mujer", del Ministerio de Educación, donde se determinan los lineamientos y orientaciones dirigidos a las instituciones educativas.

V. Conclusiones

Del análisis realizado acerca del panorama de la Educación Superior en Facultades de Ingeniería ubicadas en Cartagena de Indias (Colombia), se concluye lo siguiente:

En primer lugar, ha sido un camino difícil, tal y como lo demuestran los datos estadísticos, tanto en en la admisión, matriculación y graduación de la muestra motivo de estudio se evidencia una marcada brecha de género. Para la mujer no ha sido fácil ingresar a la Universidad a estudiar ingeniería, pues la principal barrera y obstáculo que atraviesa son los imaginarios sociales que les imputan y atribuyen unos roles diversificados a las mujeres, en muchos casos como seres con menos aptitudes y actitudes que los hombres para el estudio o para estudiar determinadas carreras.

En segundo término, si bien las cifras muestran que cada vez son más las mujeres que acceden a la educación superior, también se evidencia que algunas no llegan a concluir sus estudios por que realizan otros roles, como los dedicados a las labores hogareñas y la atención de los hijos, lo que la lleva ausentarse de las aulas.

En tercer lugar, en el contexto colombiano, también se hace evidente hoy en día que las oportunidades de acceso a puestos de trabajo y a la igualdad en la remuneración recibida son menores para las mujeres, a pesar de tener el mismo nivel de formación y los mismos estándares de calidad que los hombres.

En cuarto lugar, es evidente que la vinculación a la vida laboral, muestra diferencias abismales entre lo que devenga una ingeniera y un ingeniero en el mismo cargo.

El nuevo propósito es, a futuro extender la indagación a otras fuentes que permitan profundizar y ampliar los puntos de vista de la situación de las mujeres en ingeniería en Cartagena de Indias y en Colombia.

References

[1] OECD (2016). La OCDE. http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde

[2] Guasca Gallardo, A., Páez Baltasar, L., Quincoz Aponte, V., Parra, L., Suárez Palacios, O. (2017). Las Mujeres y la Ingeniería. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI*. 26-29 Septiembre 2017.

[3] Ministerio de Educación Nacional. (2016, mayo). *Matrículas en Educación Superior - Colombia 2015*. Consultado el 2 de mayo de 2017 en: http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-350451.htm

[4] COIIACO (2015). La mujer en la Ingeniería. *Revista Ingeniería Industrial* nº 251, Junio 2015.
https://issuu.com/coiiaoc/docs/ingenier__a_industrial_251

[5] Ministerio de Educación Nacional (2022, septiembre). *Políticas Trasversales de equidad de la mujer*.
https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-404361_recurso_1.pdf

[6] UNESCO (2019). Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Paris. En: https://es.unesco.org/themes/educacion-igualdad- genero/stem

[7] Ministerio de Educación Nacional, observatorio laboral. (2022) https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-398980_recurso_2.pdf

[8] Alcalá Cortijo, Paloma (Coord.). (2005). Mujer y Ciencia: la situación de las mujeres en el sistema español de ciencia y tecnología. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. https://www.fecyt.es/es/publicacion/mujer-y-ciencia__la-situacion-de-las-mujeres-investigadoras-en-el-sistema-espanol-de

Estudiantes femeninas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy

Claudia Valdiviezo Corte
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Jujuy
Jujuy, Argentina
cvaldiviezo@fi.unju.edu.ar

***Resumen*—Las ingenierías se han considerado típicamente masculinas, sin embargo, esta tendencia ha ido cambiando. En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy se ha observado un aumento en el ingreso de las estudiantes femeninas. El presente artículo tiene como objetivo dar cuenta del incremento de la matrícula femenina en las carreras de Ingeniería Química, Minas, Informática e industrial de la Unidad Académica durante el periodo comprendido entre 2015 a 2021; y por otro lado, busca explorar las motivaciones de las mujeres a decidirse por estas carreras considerando el entorno familiar y el rol de los colegios secundarios. En un país que necesita más ingenieros y donde las mujeres representan sólo alrededor del 20% de los estudiantes de las carreras de ingeniería, es necesario fortalecer programas y salir de los claustros para difundir una nueva mirada sobre las distintas posibilidades profesionales que brinda la ingeniería, de forma tal, que fomente el ingreso y permanencia de las mujeres en las distintas carreras de la Facultad de Ingeniería.**

Abstract— ***Engineering has been typically considered masculine, however, this trend has been changing. In the Faculty of Engineering of the National University of Jujuy, an increase in the admission of female students has been observed. The objective of this article is to account for the increase in female enrollment in the Chemical, Mining, Computer Science and Industrial Engineering careers of the Academic Unit during the period between 2015 and 2021 and, on the other hand, seeks to explore the motivations of women to decide on these careers considering the family environment and the role of secondary schools. In a country that needs more engineers and where women represent only about 20% of engineering students, it is necessary to strengthen programs and leave the cloisters to spread a new look at the different professional possibilities offered by engineering, in such a way that it promotes the entry and permanence of women in the different careers of the Faculty of Engineering.***

Palabras clave— motivaciones, matrícula femenina, ingenierías

I. Introducción

Las políticas públicas argentinas consideran a la educación como prioritaria. Así la Constitución Nacional [1] en su Artículo 14° establece el derecho de enseñar y aprender de todos los habitantes. El Artículo 3° de la Ley N°26.206 [2] expresa que: “La educación es una prioridad nacional y se constituye en política de Estado para construir una sociedad justa, reafirmar la soberanía e identidad nacional, profundizar el ejercicio de la ciudadanía democrática, respetar los derechos humanos y libertades fundamentales y fortalecer el desarrollo económico-social de la Nación”, ya que es un derecho humano esencial y es la base para consolidar la paz e impulsar el desarrollo sostenible [3]. Además, la Agenda Mundial de Educación 2030, dirigida y coordinada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), quiere “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. La publicación titulada “Descifrar las claves: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas”, analiza lo que influye en la participación de las niñas y las mujeres en la educación vinculada con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática.

Por otra parte, el estancamiento en la creación de empleo en las empresas convive con un problema endémico de "escasez de talentos" o "demanda laboral insatisfecha", que afecta en mayor medida a las pequeñas y medianas industrias. Según un informe del Observatorio Pyme de diciembre de 2015, el 78% de las empresas tuvieron dificultades entre medias y altas para contratar operarios calificados y técnicos, y un 65% tuvo dificultad para reclutar profesionales, especialmente ingenieros [4]. Por lo que las universidades enfrentan el desafío de articular una política de mediano y largo plazo que revierta esta tendencia. En este contexto, la ingeniería y la arquitectura presentan un porcentaje muy bajo de participación femenina e incluso se aprecia una disminución de un 3,03% entre 2010 y 2017. De ello se deduce que los estereotipos sociales identifican las profesiones asociadas a estas disciplinas como masculinas, así como una falta de modelos femeninos en la tecnología, todo esto ha permitido que esta brecha de género persista, aunque ha ido disminuyendo [5].

Las titulaciones que tradicionalmente han estado consideradas como carreras de hombres, tales como la ingeniería, las matemáticas, la arquitectura, entre otras, presentan un porcentaje muy bajo de mujeres matriculadas, como destaca un estudio del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades [6].

El 24 de mayo de 1972 comenzó a funcionar la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy, con tres carreras, Ingeniería de Minas, Química y Metalúrgica con una visión de desarrollo productivo provincial orientado a la siderurgia, minería, producción azucarera y papelera. A fines de

los años 80 la desindustrialización del país hizo que el interés por carreras de tipo técnicas bajase notablemente su matrícula, lo que se vio reflejado, en la Unidad Académica durante el año 1992 que registró sólo cincuenta y cuatro nuevas inscripciones. Ante la necesidad de reconvertirse y brindar a la comunidad una oferta académica atractiva, lanza la carrera de Ingeniería Informática en el año 1995, y durante 2001-2002 Ingeniería industrial, especialidades que cobran relevancia y se convirtieron en perfiles muy demandados por las empresas y demás instituciones. De esta forma, la Facultad se constituyó en vector de desarrollo de la provincia brindando a los jóvenes egresados del nivel medio, una oportunidad para la prosecución de estudios superiores, con una visión de desarrollo local, apuntalando las actividades de explotación e industrialización de los recursos naturales de Jujuy [7].

El presente trabajo pretende dar cuenta de la evolución de la matrícula femenina en el periodo comprendido de 2015 a 2021 en un área considerada tradicionalmente como propia de lo masculino. Se busca también explorar las motivaciones de las mujeres para incursionar en esta área, y ver qué papel juega el entorno familiar en el apoyo que puedan encontrar, el que juegan los centros educativos y cómo perciben las oportunidades ya en el ámbito laboral.

II. Desarrollo

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo una exploración cuantitativa con base a los datos obtenidos de los Anuarios estadísticos del Ministerio de Educación [8] correspondientes a la Universidad Nacional de Jujuy durante el periodo 2015-2021 de los nuevos inscriptos en las carreras de Ingeniería. Posteriormente se hizo un estudio exploratorio-descriptivo en el que se aplicó un cuestionario en línea con preguntas cerradas de opción múltiple y autoadministrado. Con la finalidad de explorar las motivaciones e interés de las mujeres por incursionar y permanecer en esta área, se realizaron preguntas abiertas. El relevamiento se hizo a 26 mujeres inscritas en las cuatro carreras del área de las ingenierías y que actualmente cursan una asignatura de tercer año.

III. Resultados

A. *Relevamiento de datos*

De acuerdo con los datos relevados de las memorias anuales se elaboró la Tabla I que muestra la evolución de la matrícula femenina por especialidad y por año.

A partir de la Tabla I y con el Gráfico I se puede ver que hay un incremento sostenido de las especialidades Informática y Química durante el periodo estudiado. En el caso de Industrial la matrícula femenina es ascendente hasta el 2018 presentando un incremento sustancial respecto a las otras especialidades y luego decrece

TABLA I. Evolución de la matrícula femenina durante 2015-2021

Año	*Nuevas inscritos*			
	Industrial	*Minas*	*Informática*	*Química*
2015	66	39	45	42
2016	69	26	39	60
2017	74	25	45	56
2018	84	18	56	57
2019	75	33	53	73
2020	62	44	67	81
2021	68	30	103	68

El interés por Ingeniería de Minas muestra una tendencia decreciente respecto a la oferta de la Facultad de Ingeniería. Sin embargo, del año 2018 al 2020 se ha incrementado

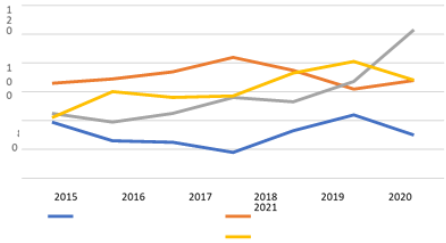


Gráfico I: Tendencia de matrícula por Carrera

También se tuvo en cuenta la participación porcentual de la matrícula femenina en el total de ingresantes (varones y mujeres) considerando las especialidades (Tabla II) y se la clasificó de acuerdo con su peso relativo como Alta, Media y Baja teniendo en cuenta la preferencia, entendida como la elección que hacen las mujeres por las cuatro carreras ofrecidas, medida por el tamaño de la matrícula total y la participación. Se considera que dicha agrupación permite distinguir cuáles son las carreras con mayor preferencia femenina en la Facultad de Ingeniería y su impacto.

TABLE II. Presencia femenina por especialidad

Alta		**Media**		**Baja**	
Especialidad	***%***	***Especialidad***	***%***	***Especialidad***	***%***
Industrial	19	Química	16	Minas	8
		Informática	14		

Bajo este criterio se puede establecer que la carrera de mayor preferencia de las mujeres es Industrial conformando un 19%,

por otra parte, las especialidades de Química e Informática tienen preferencia media con un 16% y 14% respectivamente. Un tercer grupo a destacar son aquellas carreras donde la participación femenina es poco representativa, tal es el caso de Ingeniería de Minas, que durante nuestro periodo de estudio se mantuvo en 8%.

B. Motivaciones

Una vez expuesta la participación de las mujeres en las carreras de ingeniería, se consideró analizar qué las motiva para estudiar estas carreras, cuáles son sus expectativas al finalizar sus estudios, cómo se sienten en el entorno académico, es decir cómo es la relación con sus profesores y compañeros en las aulas. Para indagar lo anterior se consideraron las siguientes dimensiones: 1) las motivaciones para estudiar la carrera; 2) la influencia familiar; 3) los antecedentes académicos; 4) la influencia de los padres; 5) la perspectiva profesional; 6) el desempeño académico; 7) la presencia o ausencia de rasgos de discriminación por parte de los profesores y compañeros durante las clases; 8) la influencia de la condición social de género para elegir una carrera y 9) propuesta para que las mujeres se interesen más por las carreras de ingeniería. Para captar estas dimensiones se encuestaron a 26 alumnas inscritas en las diferentes carreras del área de estudio y que cursan la asignatura Economía en tercer año.

Analizando la muestra de 26 estudiantes, la Figura 1 muestra que el 57,7% estudia la Carrera de Ingeniería Industrial y sólo el 7,7% elige la especialidad Minas.

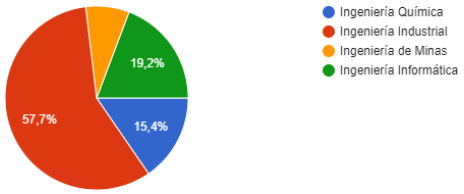


Figura 1: Cantidad de Estudiantes por especialidad

Para la primera dimensión, motivaciones para estudiar ingeniería, se encontró que en general hay un gusto por la carrera que eligieron, ya sea porque les agradan las ciencias y la tecnología y el medio ambiente y porque hay un amplio mercado laboral bien pago. Incluso el interés y la motivación surge a partir de ser egresados de colegios técnicos y en algunos casos por participar en la ExpoUnju, jornada donde se muestra la oferta académica de la Universidad.

Se puede considerar que en general se trata de mujeres que desde muy jóvenes sabían lo que deseaban estudiar, dado el medio en el que se desarrollaron, donde les enseñaron a reconocer sus habilidades, así como a exigir las mismas oportunidades para hombres y mujeres.

Otra de las dimensiones de interés tiene que ver con la influencia familiar, donde se encontró lo siguiente: en su mayoría no fueron influenciadas directamente por su familia, pero tampoco fueron impedidas u obstaculizadas, lo que se percibió es que encontraron un espacio propicio para su decisión. Se lo plantea así porque todas consideran que fue una decisión propia, y son apoyadas por sus padres incondicionalmente. Sin embargo, de acuerdo al cuestionario, en general crecieron en familias donde los padres estudiaron alguna profesión en ingeniería, o se desenvuelven en alguna de rama técnica, aunque no hayan estudiado profesionalmente; incluso tienen primos y tíos que estudiaron alguna carrera relacionada con las ingenierías.

Otro punto que se indagó fue la existencia de una influencia por parte de los profesores del nivel medio, situación que se presentó con un profesor que notó habilidades para las matemáticas y motivó a la estudiante para que eligiera alguna ingeniería como Química. En otro caso el docente era ingeniero lo que despertó su admiración y el interés por dicha especialidad. En otro caso las alumnas reconocen tener muy buenos profesores en la enseñanza de matemáticas, química y física, lo que las direccionó hacia las ingenierías.

Una cuarta dimensión es si fueron influenciadas por los pares para insertarse al área de las ingenierías; se encontró que hubo apoyo y motivación por parte de algunos de sus amigos para que ingresaran, a otros compañeros les pareció algo normal ya que egresaban de un colegio técnico. Sin embargo, también hubo presión cultural al verse influenciadas por estereotipos donde se piensa que las mujeres no son aptas para esta formación profesional, o aversión a las ingenierías, porque en general las conciben difíciles, sobre todo por la relación que tiene con las matemáticas, herramienta fundamental para estas carreras, lo cual conlleva una carga excesiva de dedicación y trabajo. No obstante, pese a estos comentarios las mujeres entrevistadas ingresaron a las ingenierías.

Sobre su desempeño académico durante la carrera elegida en el área de ingeniería, las materias que les han parecido difíciles son: Termodinámica, Física I y II, Mineralogía, Petrografía, Fisicoquímica, Química I y II, Investigación Operativa, Planificación y Control de la Producción, Sistemas de Representación, Análisis Matemático II, así como Electricidad y Electrónica. Una entrevistada reconoce que son difíciles: Sistemas Operativos porque el temario es muy largo y hay poco tiempo para aprenderlos y Matemática Discreta ya que lleva mucha práctica y le costó distribuir el tiempo para no descuidar las demás materias.

Dentro de este escenario también se preguntó con qué género interactúan mejor, encontrando que la mayoría de las entrevistadas lo hacen con los varones, lo cual atribuimos a que es un área de estudio donde predominan los hombres. Le sigue en importancia ambos sexos. Sólo cuatro estudiantes prefirieron interactuar con un par femenino.

Otra de las dimensiones a analizar fue la presencia o ausencia de rasgos de discriminación de sus compañeros y profesores. La mayoría de las entrevistadas reconoce que dentro de las clases los profesores varones no muestran trato diferenciado entre hombres y mujeres, y cuando preguntan sobre alguna duda, responden de manera muy amable y son muy respetuosos. Sin embargo, se presentaron dos casos que manifiestan que: “en primer año escuché muchos comentarios despectivos provenientes de compañeros y profesores (dos), algunos de estos fueron "como se nota que sos rubia (por no

saber la respuesta a una pregunta, dicho por un profesor)", "mejor dedícate a pintarte las uñas (después de desaprobar un parcial, dicho por un compañero)", "seguro le haces trabajitos al profe (insinuando que mantenía una relación sexual con el profesor por aprobar un parcial, dicho por un compañero)" y demás similares"; y otro caso en donde la alumna le toco conformar grupos con compañeros varones que preferían juntarse entre ellos y no incluirla en el grupo, y si estaba en el grupo no la incluían en la conversación y no respondían a sus comentarios.

Referido a la dimensión, qué prioriza al finalizar sus estudios, en su mayoría se inclinan por trabajar en el área de competencia, aunque le sigue en importancia la continuidad de estudios de capacitación y posgrado.

Consultadas en el mercado laboral si consideran que las mujeres son más resistidas y tienen la misma oportunidad que los hombres, el 85% considera que las mujeres son más resistidas para conseguir un trabajo en la rama de la ingeniería, si bien las oportunidades son las mismas para hombres y mujeres y que los tiempos van cambiando, también mencionaron habilidades necesarias como responsabilidad, disciplina, liderazgo, respeto, capacitación constante, orden, inteligencia emocional, buen desempeño académico, trabajo en equipo, como así también humildad, ética, proactividad y una buena gestión de recursos humanos, requeridas en el ámbito profesional, que puede permitir una mejor inserción laboral. Se pudo determinar que la mayoría de las estudiantes desean trabajar al terminar la carrera; sin embargo, consideran que existen mayores oportunidades para los hombres en el ámbito laboral, situación que las coloca en desventaja, y para contrarrestar lo anterior ellas deben prepararse mejor. Consideran que, si bien hay asignaturas que son más difíciles que otras, las materias que se imparten en estas disciplinas pueden superarse, siempre y cuando se les dedique tiempo, constancia y una técnica adecuada de estudio. Las habilidades requeridas en estas carreras son, entre otras, organización, responsabilidad y perseverancia. No hay distinción en el trato de los profesores hacia las alumnas por ser mujeres, ni discriminación por parte de sus pares masculino, salvo un caso puntual.

Interpeladas en cuanto a la carrera que eligieron, todas están convencidas de que ésta fue una excelente opción, y que sí les gusta. No obstante, una entrevistada reconoce que le gusta, sin embargo, no está del todo conforme porque apenas está a mitad de la carrera y siente que le falta mucho para aprender. En la última dimensión se consultó respecto a qué propondrían para que las mujeres se interesen más por las Carreras de Ingeniería, hubo un gran consenso respecto a visibilizar, a nivel secundario, las diferentes especialidades, a través de charlas con egresadas y docentes femeninas de las ramas de las ingenierías, para así motivarlas y dejar de lado el hecho que sólo son ofertas académicas para hombres. Fundamentalmente que dejen los prejuicios y se animen a dar el paso.

IV. Conclusiones

Pese a la reciente incorporación de la equidad de género en los programas de educación superior en Argentina, se puede observar en el análisis presentado en este trabajo que, desde los años setenta ya existía en Jujuy una visión desarrollista con la oferta académica en Ingeniería en Minas, Química y Metalúrgica, es decir en aquellas carreras consideradas típicas de lo masculino, y en donde las mujeres empiezan a tomar presencia.

Ya en los años noventa la Facultad de Ingeniería, en su afán transformador da cuenta de mayores oportunidades para las mujeres, situación que se debe a la llegada de nuevas tecnologías informáticas y telecomunicaciones, surgiendo así Ingeniería Informática; y en 2001-2002 con el objetivo de formar profesionales competentes en la gestión de empresas y organización de sistemas productivos, se crea la especialidad Industrial. Respecto a la preferencia y participación de las mujeres en las carreras de ingeniería, se puede distinguir por un lado cuáles son las carreras preferidas por las mujeres y su variación en el periodo de estudio; siendo Ingeniería Industrial, Química e Informática las que mayor matrícula femenina poseen e Ingeniería de Minas es la que presenta la más baja preferencia.

Se propusieron analíticamente diferentes dimensiones de observación con 26 estudiantes de las cuatro diferentes especialidades que ofrece la Facultad de Ingeniería y las principales conclusiones fueron las siguientes: Las entrevistadas contaron con condiciones familiares propicias para ingresar en carreras de ingeniería, ya sea porque las impulsaron o porque no tuvieron objeciones en su elección. En algunos casos los profesores de nivel medio influyeron para que se inclinaran por las carreras de ingeniería, porque consideraban interesante el campo de estas disciplinas. En cuanto a la influencia de pares hubo labor de convencimiento por parte de amigos y compañeros para no ingresar a estas carreras y por otro lado hubo apoyo, sin embargo, se observó que dichas posturas no influyeron en la elección de una carrera de ingeniería.

A lo largo de este trabajo se observó que la inserción de las mujeres en las ingenierías en educación superior se ha incrementado. Sin embargo, se deben redoblar esfuerzos para que la matrícula esté a la par entre ambos sexos, para lo cual se considera que desde los claustros universitarios se debe salir al medio a informar sobre qué son las ingenierías, cómo funcionan, qué implican, y su campo profesional, ya que, desde lo relevado por el trabajo, esta información se comunica aisladamente por los profesores o en exposiciones sobre oferta académica en periodos específicos. Finalmente surgen posibles temas para continuar con esta investigación, como son: la inserción de las mujeres ingenieras en el ámbito laboral; la opinión de sus colegas y profesores sobre la presencia de las mujeres en estas disciplinas; la eficiencia del graduado en ingeniería y su ingreso a posgrados; con una perspectiva de género.

REFERENCES

[1] Constitución de la Nación Argentina. Ley N° 24430. Artículo 14°.1994

[2] Ley de Educación Nacional N° 26206. Artículo 3°

[3] UNESCO (2019). Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Paris. Recuperado de: https://es.unesco.org/themes/educacion-igualdad-genero/stem

[4] Demanda laboral insatisfecha. 2016 Extraído de https://www.cronista.com/3dias/Demanda-laboral-insatisfecha-20160226-0004.html

[5] Alcalá Cortijo, Paloma (2005). Mujer y Ciencia: la situación de las mujeres en el sistema español de ciencia y tecnología. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. https://www.fecyt.es/es/publicacion/mujer-y-cienciala-situacion-de-las-mujeres-investigadoras-en-el-sistema-espanol-de

[6] Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. 2018. Alumnado universitario matriculado según rama de enseñanza. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. Madrid. Recuperado de: http://www.inmujer.gob.es/MujerCifras/Educacion/AlumnadoUniversitario.ht m

[7] Video Institucional 50 años de Ingeniería. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy. https://www.facebook.com/watch/?v=1425437784591081

[8] Ministerio de Educación de Argentina. Información Universitaria. Anuarios Estadísticos 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y2021. https://www.argentina.gob.ar/educacion/universidades/informacion/publcaciones/anuarios

Estudiar y trabajar como ingenieras: el caso de las graduadas de la UTN-FRA

Ivana Iavorski Losada
Laboratorio MIG
UTN-FRA
Avellaneda, Argentina
ivana.iavorski@gmail.com

Lucila Somma
Laboratorio MIG
UTN-FRA
Avellaneda, Argentina
lsomma@fra.utn.edu.ar

***Resumen*— La universidad en Argentina, así como en otras sociedades occidentales está feminizada, pero hay áreas del saber cómo las disciplinas científico tecnológicas, especialmente las ingenierías, donde esta situación no se produce. La ingeniería es un campo profesional altamente masculinizado. Siendo configurada históricamente por varones, que le han impreso valores asociados culturalmente con lo masculino, resulta difícil al día de hoy romper con ese dominio. Esta estructura dificulta el ingreso de mujeres y feminidades porque las características socialmente asignadas son opuestas a la configuración de esta masculinidad ingenieril. El análisis que se hace del ejercicio profesional de las mujeres en la ingeniería manifiesta la reducida cantidad de estudiantes y graduadas que tienen estas carreras; el voluntarismo individual de mujeres abnegadas; la dificultad de compatibilidad del ejercicio profesional y la vida doméstica (la doble o triple jornada femenina) así como la segregación horizontal y vertical. En la presente ponencia examinamos el lugar de las mujeres y feminidades en las ingenierías a través del análisis de fuentes primarias sobre la matrícula universitaria a nivel nacional y de la Facultad Regional Avellaneda Universidad Tecnológica Nacional, para luego describir las trayectorias educativas y laborales de un grupo de ingenieras graduadas en esa institución. Concebimos a las trayectorias como procesos de profesionalización situados y atravesados por relaciones de poder, dominación, estereotipos y roles de género.**

Abstract— ***The university in Argentina is feminized, as in other Western societies. However, there are certain academic disciplines, especially those known as Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) where gender disparities persist. Engineering is a highly masculinized profession. Historically configured by men, it supports male perceivers, beliefs, behaviors, and practices that today are difficult to break. The female gender is systematically tracked away from this structure, limiting their access, preparation, and opportunities to go into these fields. This male-dominated culture is not supportive of women and minorities who have fewer role models to inspire their interest. Consistent with the small increase in representation of women among engineering degrees, women's workforce experiences show effort and perseverance; a higher work-life balance (second or third shift) as well as horizontal and vertical gender segregation in employment.***

This paper examines the female role in the engineering profession using university statistics and describes the educational and work trajectories of a group of engineering graduates from Avellaneda Regional Faculty National Technological University. Understanding trajectories as professionalization processes permeate by power relations, domination, stereotypes, and gender roles.

Palabras clave— ingeniería, universidad, empleo, género.

I. INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Monitoreo de Inserción de Graduados de la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional (Laboratorio MIG UTN-FRA) tiene por objetivo principal conocer los procesos de profesionalización de los graduados y las graduadas de las seis especialidades de ingeniería que dicta nuestra Facultad, a saber: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química e Ingeniería Industrial. Entre los trabajos que realizamos la preocupación por la poca presencia de mujeres y feminidades en nuestras aulas es la guía para indagar y analizar las trayectorias educativas y laborales desde una perspectiva de género.

Los trabajos que hemos realizado en torno al análisis de las trayectorias de profesionalización de las ingenieras parte de observar la escasa, aunque creciente, participación de estudiantes, egresados/as y graduados/as [1]. Entender por qué son pocas nos ha llevado a analizar los recorridos profesionales y la inserción laboral de las graduadas en ingeniería de la UTN-FRA desde la condición de género, el ciclo vital y las representaciones construidas en torno al ejercicio profesional. El trabajo actual pretende presentar un primer análisis del trabajo en curso que estamos encarando sobre las trayectorias de un primer grupo de graduadas entre los años 2006 y 2010, así como las de un grupo de graduadas más recientes, años 2017 a 2021, desde las herramientas que brinda la epistemología feminista.

Los análisis que se hace del ejercicio profesional de las mujeres en la ingeniería manifiestan la reducida cantidad de estudiantes y graduadas que tienen estas carreras; en el

voluntarismo individual de mujeres abnegadas; la dificultad de compatibilidad del ejercicio profesional y la vida doméstica (la doble o triple jornada femenina) así como la segregación horizontal y vertical. Las explicaciones mencionadas son herramientas fundamentales en el análisis de estos fenómenos, pero no se acaban allí.

El objetivo actual es incorporar al análisis de las trayectorias las herramientas que nos brinda la(s) epistemología(s) feminista(s). Es una corriente de la epistemología crítica que discute con el ideal moderno de neutralidad, objetividad, racionalidad, universalidad y abstracción que caracterizan a la ciencia hegemónica y su sujeto cognoscente (un varón cis, blanco y europeo) así como a los roles, cualidades y estereotipos que se nos atribuyen a nosotras las mujeres. Esta disputa permite repensar las formas de producción y legitimación del conocimiento científico, dar cuenta del pasaje de la epistemología moderna de la representación a la epistemología de la articulación.

Específicamente la noción de conocimientos situados de Donna Haraway y la propuesta de Sandra Harding sobre la *objetividad fuerte* [2] [3]. Poner la atención analítica no sólo en la problemática de la exclusión de las mujeres de la producción del conocimiento científico tecnológico, sino en la cuestión de la ciencia y la tecnología en el feminismo.

II. LA INGENIERIA EN CLAVE DE GENERO

Entre las décadas de 1950 a 1970 las mujeres hemos empezado a ingresar al sistema educativo de manera significativa, en especial al nivel universitario, lugar que llegó a estar prohibido por reglamentación. A partir de ese momento, las universidades occidentales como en Argentina comienzan a transitar un proceso de feminización paulatino, aunque continuó no logra solucionar los obstáculos, dificultades y prejuicios que encuentran las mujeres y demás personas de géneros no hegemónicos para insertarse en espacios educativos y laborales masculinizados.

A. Algunos datos sobre la matrícula estudiantil universitaria en Argentina y en la UTN FRA

En el 2019, según los últimos datos disponibles de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación (SPU), las mujeres representaban el 58,6% del estudiantado y fueron el 61,6% del total de personas egresadas. Las mujeres están matriculadas en las disciplinas agrupadas en las ciencias sociales, en las ciencias humanas y en las ciencias de la salud en mayor medida, pero en las ciencias aplicadas que reúne a las ingenierías, la masculinización es lo que predomina. Al buscar la información de los y las estudiantes de las carreras de ingeniería observamos que ellas son sólo el 24,2% de la población en las terminales de ingeniería y son el 36,8% en las terminales agropecuarias. Dentro de las ingenierías las mujeres eligen las especialidades que se relacionan con las cualidades y tareas históricamente asignadas a nosotras las mujeres; el cuidado, la salud, la alimentación y la naturaleza. Es así como en términos decrecientes son el 68,9% del estudiantado de Ingeniería en Alimentos, el 63,6% en Recursos Naturales, el 62% en Ambiental, el 52,1% en Química y el 50% en Ingeniería Forestal. En contraposición, hay especialidades de la ingeniería donde las mujeres no llegan a representar el 10% de su población, Eléctrica (6,8%), Electromecánica (6,8%), Mecánica (7,1%), Electrónica (9%) y Mecatrónica (9,8%), las más masculinizadas.

En la UTN FRA, como es de esperar, la situación se repite. Primero, observamos que hay un crecimiento sostenido en la cantidad de estudiantes en los últimos años, tanto en las mujeres como en los varones, y que a partir de 2010 se distingue una leve tendencia en el aumento de las estudiantes mujeres. Porque oscilan entre el 3% y el 9% de la población en los años 2000-2009. Mientras que entre los años 2010 al 2019 crecen hasta ser el 18%.

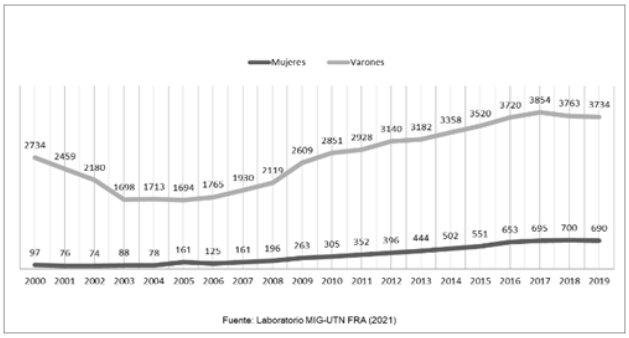


Fig. 1. Evolución de estudiantes de la UTN-FRA por sexo entre los años 2000 y 2019.

Las especialidades de Química, Industrial y Civil son las que explican el crecimiento de las mujeres en la institución. En Química representan en el último año de la serie el 48%, mientras que en Industrial y Civil son el 20% y el 23% respectivamente. Son menos del 10% en las especialidades de Mecánica, Eléctrica y Electrónica.

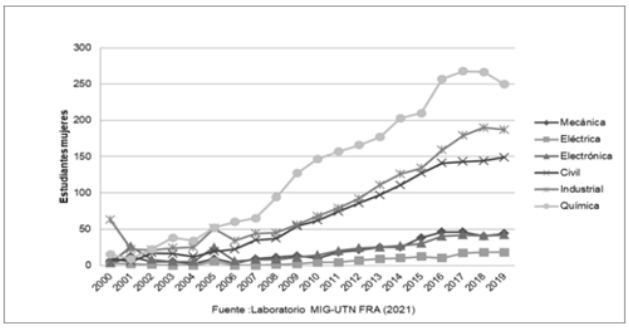


Fig. 2. Evolución de estudiantes mujeres de la UTN-FRA por especialidad de la ingeniería de la UTN-FRA entre los años 2000 y 2019.

Desde el Laboratorio MIG fuimos encarando diversos trabajos sobre la población de graduadas, en una primera instancia un grupo de graduadas que obtuvieron su titulación entre los años 2006 y 2010 y un trabajo actual con graduadas recientes, entre 2017 y 2021. El trabajo consiste en contactar y entrevistar por lo menos a la mitad de la población graduada en cada periodo. En dicha entrevista se recolectan datos cuantitativos y cualitativos sobre sus trayectorias educativas y laborales, desde el momento que ingresan a la UTN Avellaneda hasta el momento de la entrevista. Se trata de una metodología longitudinal y retrospectiva que permite reconstruir el proceso vital que atraviesan las personas en ese periodo de la vida, busca

recolectar la voz de los actores en la configuración y producción de sus procesos de profesionalización, siempre teniendo en cuenta la estructura socioeconómica, el contexto y la coyuntura de los casos puesto que moldean a su vez a esos trayectos.

Durante los años 2006 y 2010, 501 personas se graduaron, de las cuales solamente 40 fueron mujeres (7,9%). Se concentran en las carreras de Industrial (47,5%) y Química (35%). No hubo graduadas de las especialidades de Eléctrica y Electrónica. En el segundo grupo (2016-2019) 440 personas concluyen sus estudios y se observa un aumento en la cantidad de mujeres, puesto que son 62, o sea que representan el 14% del total. También se concentran en las carreras de Química (45%) e Industrial (24%), y esta vez encontramos 3 graduadas de Electrónica y 2 en Eléctrica. De estos primeros datos en principio damos cuenta de un leve aumento de las graduadas en nuestra institución, pero siguen concentrándose en especialidades como Química. En este sentido, nos preguntamos ¿Esta especialidad de la ingeniería siempre fue receptoras de estudiantes mujeres? ¿Es una tendencia de los últimos años o dichas especialidades "nacieron" con esta característica? ¿Los roles, estereotipos y tareas asignados al género femenino son los esperados –o no son rechazados- en estas especialidades de la ingeniería?.

B. La(s) ingeniería(s) un espacio del saber y el hacer masculino

La ingeniería comienza su proceso de institucionalización a partir de la Revolución Industrial, se estructura, entonces, desde y por el paradigma positivista de la Europa dominante. Su ejercicio se caracteriza por seguir los mandamientos de objetividad, neutralidad y racionalidad acuñados por y para un varón cis, blanco y europeo. La ingeniería, es un campo de dominio de estos valores que conforman al género masculino puesto que su ideario está cargado de ellos- la ciencia, las herramientas, la fuerza física, la guerra, la racionalidad, el prestigio y la jerarquía-. Esta estructura pesa sobre el conjunto de los agentes que participan en los ámbitos ingenieriles y dificulta el ingreso de las mujeres y demás personas identificadas con otros géneros y su posterior ejercicio profesional, porque sus características esperadas son opuestas a la configuración de esta masculinidad ingenieril. Por lo tanto, las respuestas de por qué las mujeres no transitan y/o no "prefieren" este tipo de carreras suelen ser las proporcionadas por los análisis de las trayectorias de socialización de las mujeres, desde niñas aprehendemos a actuar como futuras mujeres, adquirimos las cualidades esperadas que establecen en qué ámbitos nos debemos desenvolver y en cuáles no; se trata de espacios que se rigen por las cualidades del rol femenino: el cuidado, la emoción, la sensibilidad, la responsabilidad, la belleza, etc. Esta división de lo esperable para las mujeres y los varones no solamente configura a los géneros, sino que como expone Diana Maffia [4] además establece una jerarquía entre ellos, donde algunas cualidades son más valoradas que otras. Explicación de vital importancia para indagar las características de los espacios del saber y hacer masculinizados y feminizados.

Reforzando, los roles y estereotipos con los cuales hemos sido socializadas las mujeres son contrarios a los que exige la profesión, asimismo las capacidades que poseen las mujeres son desvalorizadas en el mundo ingenieril porque las normas y reglas son las opuestas y se presentan como únicas para el quehacer ingenieril (como en la ciencia, en la política y en el Estado).

Por otra parte, los análisis que se hacen (e hicimos) del ejercicio profesional de las mujeres en la ingeniería, ponen el foco en la dificultad de compatibilidad con el ejercicio profesional con la vida doméstica; la doble o triple jornada laboral femenina que imposibilita el "pleno" ejercicio laboral, tal como el acceso a puestos jerárquicos –de prestigio social-, quizás como justificación predominante de su exclusión.

La segregación ocupacional ha sido más que analizada, sin embargo, los estudios ponen más el énfasis analítico en los porqués, que en los cómo. Pensar desde el cómo, en definitiva, nos convoca a retomar lo que Sandra Harding señaló, "pasar del problema de las mujeres en la ciencia a la cuestión de la ciencia en el feminismo".

Las explicaciones mencionadas son herramientas fundamentales en los análisis de estos fenómenos, pero no se agotan allí, para empezar con los replanteos, primero sabemos que no se resuelven con el hecho de que ingresen más mujeres a ámbitos masculinizados *per se*. Dado que nada garantiza que el ocupar espacios y puestos masculinizados permitan romper sus lógicas/prácticas institucionalizadas sin disputar el *statu quo* establecido.

También problematizar, qué pasa si una ocupación se feminiza tal como, la educación, la enfermería o la medicina en varias de sus especialidades ¿Se desprestigia y se precariza? ¿Es posible que el quehacer ingenieril en ciertas especialidades se erija sobre los roles y estereotipos del género femenino, o sea más permeable a los mismos? ¿Se trataría de ingenierías no hegemónicas que permitan nuevas prácticas de producción y construcción de conocimientos? En este sentido, las especialidades de la ingeniería masculinizadas que se mencionaron más arriba ¿Nos permite afirmar que dichas carreras sí encarnan la pretendida objetividad, neutralidad y universalización de los conocimientos que persigue la "buena ciencia"? ¿Idealmente son la representación del Andros; el testigo modesto es el esperado? Apresuradamente nos atrevemos a afirmar que dichas especialidades de la ingeniería simbolizan esas características y las reproducen a lo largo del tiempo creyéndose neutrales, aunque aptas en su ejercicio sólo para aquellas personas que actúan y aparentan en sus cuerpos esos valores. Siguiendo esta argumentación no suena desatinado manifestar la idea de que las especialidades de la ingeniería que transitan las mujeres puedan llegar a configurarse con las cualidades esperadas por nosotras, y en este sentido corren el riesgo al cabo del tiempo de convertirse en una especie de gueto femenino, que se desvalorice simbólica y económicamente como la docencia o algunas profesiones del área de la salud.

C. Las graduadas 2006-2010 y 2017-2021, continuidades y rupturas en sus trayectorias

Como hemos mencionado en ambos grupos las encontramos particularmente en especialidades de la ingeniería que experimentan una tendencia a la feminización, como la especialidad de Química.

Respecto del primer grupo lo que habíamos encontrado en las trayectorias educativas es que ingresan a la Facultad de

Avellaneda luego de haber finalizado sus estudios secundarios en escuelas no técnicas y de gestión privada. El trayecto educativo en la carrera lo hacen en alrededor de 9 años y 9 meses, está excediendo en 3 años y más según los tiempos estipulados en los planes de estudios (que en promedio son 6 años). Provienen de hogares donde los padres y las madres tienen niveles educativos medios/altos, a diferencia de lo que sucede con sus compañeros varones donde sus progenitores se caracterizan por niveles educativos inferiores. Al momento de la entrevista, un 68,7% se encontraba casada o conviviendo con su pareja, y el 56, 2% tiene al menos un hijx. Todas se encuentran ejerciendo la profesión, pero en áreas de la economía y puestos de trabajo que les permite compatibilizar la doble y triple jornada que deben encarar; están en los servicios, en los servicios empresariales, en la administración pública, en docencia o en trabajos de modalidad independiente [4].

Las graduadas que conforman el grupo reciente (2017- 2021) también ingresan a la UTN Avellaneda luego de concluir sus estudios en escuelas no técnicas de gestión privada, pero sus trayectos en la carrera duran menos porque tardan alrededor de 7 años y seis meses en concluir sus estudios y poseen muy buenas calificaciones. Ninguna tiene hijxs, y sólo el 29,6% se encuentra casada o conviviendo con una pareja. También provienen de hogares con niveles educativos de padre y madres medios y altos. Al igual que el grupo anterior todas se encuentran trabajando, pero las características de los trabajos difieren al otro grupo, porque en este predomina el sector de los servicios empresariales y la industria, se trata a su vez de grandes instituciones productivas y lo que prima es el trabajo bajo relación de dependencia. Se trata de trabajos *full time* que exigen mucha dedicación e implican grados importantes de responsabilidad, lo que les imposibilita poder coordinar las tareas de producción y reproducción. Es por ello que esgrimen no haber conformado familia, algunas no se lo plantean aún y otras han tomado la decisión de no ser madres.

De este primer análisis, destacamos que las mujeres siguen siendo pocas en relación con los graduados varones, la especialidad elegida sigue siendo Química, las mujeres provienen de hogares con niveles educativos altos y acceden a la UTN de Avellaneda luego de transitar escuelas secundarias privadas. Hacen la carrera casi en los tiempos estipulados en los planes de estudio y obtienen muy buenas calificaciones, ser "las mejores" suele ser una estrategia para transitar espacios masculinizados sin sufrir los embates directos, así como los sutiles por el sólo hecho de ser mujer. Sin embargo, notamos diferencias que no sólo pueden ser pensadas desde el cambio de época que estamos atravesando como sociedad, sino que están atravesadas por dicho proceso como es *la cuarta ola del feminismo*, que en Argentina se empieza a percibir con más fuerza a partir del movimiento de *Ni Una Menos* iniciado el 3 de junio de 2015.

En primer lugar, notamos un leve -hasta tímido- aumento en las mujeres en carreras de ciencias aplicadas, en segundo lugar y centrando la mirada en nuestra población de estudio, en ese segundo grupo el ciclo vital se corre en el tiempo, se trata de una población que se mantiene soltera, que elige no convivir y no tener hijxs por lo menos en el futuro cercano. En tercer y último lugar, vemos que la inserción laboral es "acorde" a este ciclo vital, se trata de trabajos de tiempo completo, que implica puestos de responsabilidad y con proyección a futuro en los servicios empresariales y la industria manufacturera.

D. Algunas herramientas del feminismo crítico a la racionalidad moderna donde se acuna la ingeniería

La Ilustración gesta a la ciencia moderna a través de un solo sujeto epistémico que es capaz de conocer científicamente, el "único" que hace ciencia, puesto que es objetivo, neutral; es ese sujeto a su vez la encarnación de la humanidad (la medida de lo humano) –un varón blanco, europeo, joven, heterosexual, propietario, procreador y racional-. Se gesta, así, una epistemología de la representación, donde el sujeto cognoscente –el varón poderoso- se enfrenta al objeto –cosa- despojado de todo interés y marca, única manera posible de reflejar la realidad y entenderla. La empresa montada alrededor de esta concepción excluye a las mujeres y todo aquel sujeto que no cumple con esos requisitos, y en ese acto desvaloriza y clausura la posibilidad de darle voz a otras maneras de conocer.

La filosofía, la sociología, la historiografía crítica de la ciencia y la tecnología demuestran lo artificial que es este discurso de la asepsia. En particular, la(s) epistemología(s) feminista(s) muestra(n)de manera sobresaliente cómo se tensionan las relaciones entre la ciencia y la política, al dar cuenta del pasaje que se da desde una epistemología de la representación hacia una epistemología de la articulación, porque el sujeto que investiga siempre lo hace es desde una posición (política) y persigue, entonces, el conocimiento no desde un lugar específico. En este sentido, el objeto no puede ser entendido como un ente pasivo, siempre es activo e interpela al sujeto cognoscente, se constituyen mutuamente y se entabla una articulación que es contingente. Se crea conocimiento situado, porque el conocimiento no es universal, la ciencia no se caracteriza por ese nivel de ingenuidad, pese a que la tecnocracia así la enmascara [5].

Criticar y disputar la objetividad de la ciencia y de la tecnología tradicional no significa abandonar la objetividad del trabajo, sino su supuesta neutralidad y universalización.

Incorporar la noción de *objetividad fuerte*, noción acuñada por Sandra Harding, explica que el objeto no es estático e interpela y configura al o la investigadora, requiere que el sujeto de conocimiento sea colocado en el mismo plano que los objetos de conocimiento.

Se vuelve fuerte además en la medida que aprovecha las perspectivas de las posiciones no dominantes como punto de partida. Aumenta y fortalece nuestra habilidad para lograr objetividad, está situado, reconoce de dónde y cómo emerge.

Lamentablemente la neutralidad científica y tecnológica está fuertemente arraigada a nuestra cultura occidental, por lo que resulta un desafío más que significativo cuando nos enfrentamos a la negativa de las mujeres a interpretar los por qué y los cómo de su expulsión de un sinfín de espacios –públicos y de poder-. La meritocracia suele ser el discurso más recurrente para enmascarar la discriminación que vivimos; el esfuerzo sostenido es la respuesta, la mujer abnegada que todo lo puede (aunque no sin esfuerzo individual y paciente), como acceder a esos conocimientos y escalar jerárquicamente. Discursos y explicaciones que no tienen en cuenta que el género es una construcción socio histórica que está atravesada por relaciones

de poder, y que configura las características de las relaciones entre los géneros, sus jerarquías y sus formas de ser en el mundo. Develar e insistir en su característica no innata, no natural, es fundamental para mostrar que se debe a construcciones sociales, políticas, éticas y económicas acuñadas por los seres humanos, y que se pueden y deben modificar en pos de la oportunidad de posiciones y la democracia entre los géneros.

III. CONCLUSIONES

Disputar la objetividad, la universalidad y la neutralidad pretendida de la ciencia moderna se torna fundamental para analizar las trayectorias educativas y laborales de las ingenieras de la UTN-FRA, porque con esas mismas características se configura el desarrollo de las tecnologías y el conocimiento ingenieril. Porque la disciplina se desarrolla con fuerza a partir del proceso de la Revolución Industrial, es estructurada desde el positivismo y la modernidad. Si se tiene una concepción patriarcal del saber y el poder se van a seguir naturalizando las cualidades esperadas para ser científico/a, para ser ingeniero/a.

Valorar otras cualidades para generar conocimiento y tecnologías, que incluyan no sólo al sujeto esperado es fundamental para encarar procesos de democratización de los conocimientos, para que se puedan producir tecnologías con otras modalidades cognoscitivas, desde otro lugar y en situaciones alternativas. La búsqueda de la valorización epistémica de otras capacidades humanas. Por lo tanto, consideramos de suma importancia seguir indagando y denunciado el lugar reducido que las mujeres y otros grupos subalternos tienen en múltiples espacios, como la ingeniería. Pero no sólo quedarse allí.

Atrevernos a pasar de describir, y explicar las causas del lugar de las mujeres –y demás grupos subalternos- en las ingenierías a analizar a estos espacios de poder y saber desde una mirada que se aleje del pensamiento dominante para proponer una ingeniería como disciplina y profesión de carácter inclusiva que promueva la igualdad de posiciones y oportunidades.

REFERENCES

[1] Iavorski Losada, I. (2015). Mujeres ingenieras, una minoría en las Universidades Tecnológicas. El caso de la UTN-FRA. En Panaia, M. (coord.) Universidades en cambio: ¿generalistas o profesionalizantes? (73-85) Mino y Dávila, Buenos Aires.

[2] A. Cruz, M.A. (2018). Epistemología feminista y producción de testimonios de mujeres sobre la dictadura en Chile: redirigiendo el foco a la posición de la investigadora. Revista Práctica de Oficios, 1(21), 65-75.

[3] Glaser, F. (2018). “El concepto de “Strong Objetivity”: posibilidades epistemológicas y hemisféricas en el movimiento feminista contemporáneo de Chile” en Calquín, C. y Gonzálvez, H. (eds). Epistemologías Feministas desde el Sur. Santiago: Ril Universidad Central.

[4] Documentos de Trabajo del Laboratorio MIG https://www.fra.utn.edu.ar/index.php/graduados/mig

[5] Maffia, D. (2008). Contra las dicotomías: feminismo y epistemología crítica. Buenos Aires: Instituto Interdisciplinario de Estudios de Genero, Universidad de Buenos Aires.

[6] Haraway, D. (1995). Conocimientos situados: la cuestión científica en el feminismo y el privilegio de la perspectiva parcial. En D. Haraway (coord.), Ciencia, ciborgs y mujeres. La reinvención de la naturaleza (313-346). Cátedra, Madrid.

Las estudiantes del Instituto de Ingeniería y Agronomía de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ) Argentina. Resultados de la Encuesta sobre trayectoria educativas y condiciones de cursada.

Dra. Elena Mingo Acuña
Investigadora CONICET en Universidad Nacional de Lanús
Docente Regular en Universidad Nacional Arturo Jauretche
Provincia de Buenos Aires, Argentina
elenamingo19@gmail.com

Dra. Johanna Maldován Bonelli
Investigadora CONICET Universidad Nacional de José C. Paz
Docente Regular en Universidad Nacional Arturo Jauretche
Provincia de Buenos Aires, Argentina
Johannamaldovan@gmail.com

Resumen— Este trabajo presenta los resultados de la encuesta realizada a estudiantes mujeres de las carreras de Ingeniería y Agronomía de la UNAJ. El objetivo busca producir conocimiento específico sobre las problemáticas que atraviesan las estudiantes en sus recorridos académicos y como éstas se relacionan con sus trayectorias educativas y laborales previas y con los estereotipos de género que persisten en nuestras sociedades limitando la participación de las mujeres en las carreras de ingeniería. Los resultados surgen de la aplicación de un cuestionario estructurado y autoadministrado aplicado a un total de 521 estudiantes. Del análisis de los datos observamos que nuestras estudiantes son primera generación de universitarias y cuentan con escasos vínculos en sus trayectorias familiares con la disciplina que están estudiando. Por otro lado, 75% de las estudiantes ha tenido responsabilidades laborales a la par de sus carreas siendo muy baja la proporción de estos trabajos que se relaciona con las carreas estudiadas. A la vez, se muestra el peso de las responsabilidades familiares y las tareas de cuidados en el ritmo de las cursadas. En cuanto a las problemáticas relacionales, dentro la universidad, las estudiantes destacan como problemas las dificultades para que tanto docentes y estudiantes varones tomen en cuenta sus conocimientos e intervenciones, la soledad en la que desarrollan sus cursadas y la descalificación y desconfianza que tanto docentes como estudiantes varones vuelcan sobre las futuras profesionales.

Abstract—
The objective seeks to produce specific knowledge about the problems that students go through in their academic careers and how these are related to their previous educational and work trajectories and to the gender stereotypes that persist in our societies, limiting the participation of women in careers engineering.
The results arise from the application of a structured and self-administered questionnaire applied to a total of 521 students. From the analysis of the data, we observe that our students are first generation university students and have few links in their family trajectories with the discipline they are studying.

Palabras clave Mujeres, STEM, Género, ingenierías

Introducción

En esta ponencia se presenta el análisis de los datos relevados por la encuesta "Mujeres en Ingenierías" aplicada a estudiantes mujeres del Instituto de Ingeniería y Agronomía (IIyA) de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), Provincia de Buenos Aires, Argentina, entre Diciembre de 2020 y Mayo de 2021.

Esta encuesta es parte de un proyecto de investigación iniciado a finales de 2018 y que tiene como propósito generar estrategias institucionales para acompañar las trayectorias formativas y lograr una mayor participación de mujeres en las carreras de Ingeniería y en las Licenciaturas y Tecnicaturas Agrarias de nuestra Universidad.

El objetivo general del relevamiento ha sido producir conocimiento específico sobre las problemáticas que atraviesan las estudiantes de las carreras del Instituto de Ingeniería y Agronomía de la UNAJ en sus recorridos académicos.

Objetivos específicos del relevamiento:

- Caracterización socioeconómica y socioeducativa de las familias de las estudiantes.
- Caracterización sociodemográfica y composición de los hogares de las estudiantes.
- Trayectoria educativa de las estudiantes.
- Situación laboral actual y su relación con los estudios de ingeniería.
- Grado de avance en la carrera y trayectoria en la carrera.
- Relación con autoridades, docentes y no docentes.
- Acceso a recursos provistos por la Universidad (becas y grupos de estudio)
- Experiencias y situaciones vinculadas a la relación Genero/Universidad.

Para llevar adelante estos objetivos se diseñó un cuestionario estructurado y auto administrado distribuido por vías electrónicas. Los objetivos del relevamiento se definieron a partir de las etapas previas de trabajo que se desarrollaron durante el año 2019 con una serie de entrevistas

semiestructuradas y grupos focales realizados con estudiantes mujeres del IIyA. Por otro lado, se realizaron durante el año encuentros informales con autoridades del IIyA, personal docente y nodocente que dieron lugar al intercambio de opiniones y experiencias sobre los temas vinculados al objetivo general. Los resultados de estos intercambios produjeron los insumos para el diseño conceptual del presente cuestionario.

A partir de las condiciones de aislamiento por la pandemia de COVID 19 se decidió modificar la estrategia de recolección de datos y reorientar el operativo hacia la implementación de un cuestionario auto administrado.

Se mantuvo el cuestionario estructurado como herramienta porque permite la producción de datos precisos y comparables. En estos operativos se pueden tomar datos sobre situaciones estructurales, pero también sobre opiniones y experiencias, realizando las preguntas siempre de la misma forma y en el mismo orden.

A partir de la aplicación del cuestionario se obtuvieron respuestas de 521 estudiantes, de las cuales el 86% respondió el cuestionario de manera completa, por lo cual se contó con un total de 448 cuestionario completos. A su vez, se recuperaron 26 cuestionarios más cuyas respuestas alcanzaron a la casi totalidad de las preguntas aplicadas. De ahí que el análisis aquí presentado se basa en la información provista por 474 casos.

I. Desarrollo

A. *Resultados del relevamiento*

En el siguiente apartado presentaremos los resultados que explican las dimensiones principales de nuestro estudio y nos permiten una primera aproximación al análisis de las problemáticas que entrecruzan las relaciones de género con las trayectorias académicas y laborales de las estudiantes.

B. *La edad de las estudiantes de la UNAJ*

En relación con la edad, la proporción más alta de estudiantes se concentra en el intervalo de 21 a 24 años, alcanzando el 26% del total. En proporciones similares se encuentran las estudiantes entre 25 y 28 años, alcanzando un 22% del total. En tanto el 18% de ellas no supera los 20 años de edad. Sumando los dos intervalos encontramos que casi la mitad de las estudiantes se encuentra entre los 21 y los 28 años de edad. Esta distribución de las edades de las estudiantes acompaña las características de sus trayectorias, tal como veremos a continuación.

En proporciones similares se encuentran las estudiantes entre 25 y 28 años, alcanzando un 22% del total. En tanto el 18% de ellas no supera los 20 años de edad. Sumando los dos intervalos encontramos que casi la mitad de las estudiantes se encuentra entre los 21 y los 28 años de edad. Esta distribución de las edades de las estudiantes acompaña las características de sus trayectorias, tal como veremos a continuación.

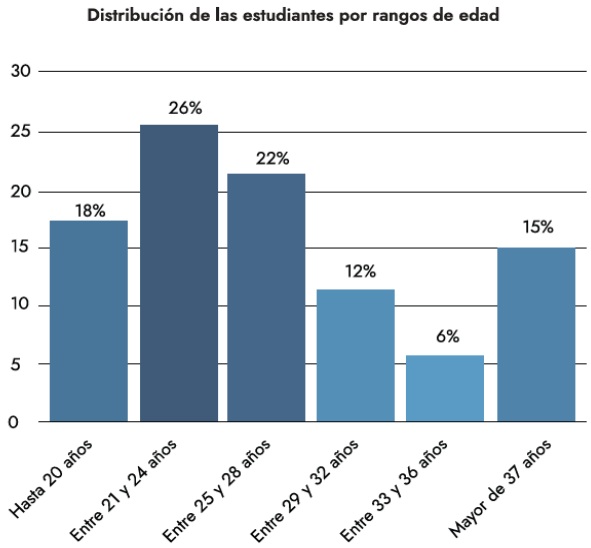


Fig. 1 Distribución de las estudiantes por rangos de edad.

C. *Estudio y trabajo*

La relación entre estudio y trabajo remunerado, al igual que la carga de tareas de cuidados, es fundamental para comprender las trayectorias universitarias de las estudiantes. Los indicadores habitualmente utilizados se limitan a analizar la duración teórica de las carreras y el promedio de tiempo que le toma a las y los estudiantes obtener sus títulos de grado. Además de conocer esa relación es importante saber a qué factores está vinculada y, en ese sentido, la simultaneidad entre el trabajo remunerado y la cursada conforma un indicador interesante que nos permite conocer la realidad de las estudiantes más allá de los límites de la vida universitaria. Además permite establecer otro tipo de relaciones que involucran una mirada multidimensional de las trayectorias formativas, ampliando la caracterización de nuestras estudiantes.

En la siguiente figura veremos la relación entre la carga laboral y la cursada de la carrera.

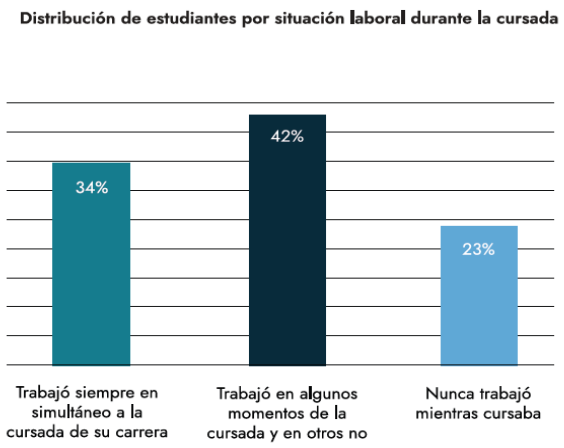


Fig. 2

Los resultados de la encuesta muestran que solo un 23% de las estudiantes encuestadas no trabajó en ningún momento de la carrera. En tanto, un 34% mantuvo simultaneidad entre trabajo y estudio mientras que el 42% de nuestras encuestadas alternaron algunos momentos de trabajo mientras cursaban la carrera.

En resumen el 76% mantiene, aunque en diferentes intensidades, la simultaneidad entre trabajo y estudio.

Al consultar a las estudiantes por la afinidad de sus trabajos asalariados con sus carreras universitarias, observamos que esa vinculación se da en una muy baja proporción. Solamente el 26% de las estudiantes realiza un trabajo vinculado a su carrera. La literatura sobre esta temática advierte que, en el caso de las mujeres, el inicio de una trayectoria laboral vinculada con las habilidades en áreas STEM es bastante más tardía que en el caso de los estudiantes varones.

D. Marcos de referencia previos

Entre los factores que las acercaron a las carreras que cursan actualmente encontramos que aquellos que se vinculan a una relación previa, de familiares, conocidos y docentes de escuela secundaria tiene una presencia muy baja.

Solo el 6% afirmó haber conocido la carrera por un familiar que estudió lo mismo. Un 11% por una persona conocida que estudió la carrera. En tanto, solo el 11% dice haber conocido la carrera por intermedio de docentes de la escuela.

La mayor fuente de información y conocimiento sobre las carreras que cursan llegó por la página web de la UNAJ.

Los datos permiten observar que las estudiantes inician trayectorias, en estas carreras, con escasos marcos de referencia previos. Esto, sumado a la escasa vinculación entre sus trabajos actuales con sus carreras, va evidenciando factores que explican algunas de las dificultades para el desarrollo de sus trayectorias en las carreras de ingeniería.

Este trabajo fue realizado con financiamiento de la Fundación YPF en virtud del convenio firmado con la UNAJ, formalizado en la Resolución N°151 del año 2020.

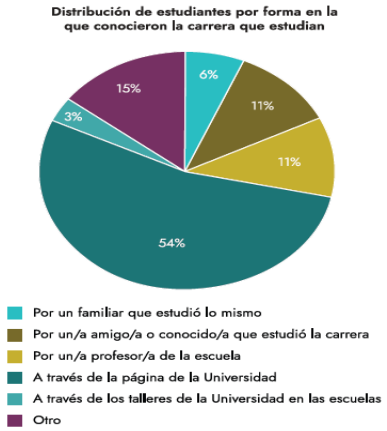


Fig. 3

En la siguiente figura podremos ver el peso de la relación entre las responsabilidades familiares y el ritmo de la cursada. Como vemos, la encuesta muestra una altísima relación entre estas dos variables por lo que es de importancia conocer la situación para desarrollar estrategias institucionales que contemplen estas situaciones específicas y cómo se relacionan con las condiciones y posibilidades para sostener la presencia en la universidad.

Fig. 4

E. Experiencias, percepciones y situaciones vividas

En este apartado presentaremos el análisis referido al bloque de preguntas orientadas a relevar los principales problemas y situaciones vividas por las estudiantes del IIyA durante su trayectoria en la Universidad. Los dos bloques de preguntas que presentaremos aquí tuvieron por objetivo dar cuenta de dichas situaciones en relación a los/as docentes y los/as compañeros/as de cursada en sus respectivas carreras.

En el primer caso se preguntó por las situaciones vinculadas a la percepción de las estudiantes en relación a cómo eran recibidas sus opiniones, intervenciones y conocimientos en clase; las diferencias percibidas en el trato en relación a sus compañeros varones; la inclusión o exclusión en la convocatoria a participar de actividades extracurriculares; el

trato percibido y potenciales situaciones de maltrato o discriminación.
En el segundo caso y de manera similar al anterior, las preguntas se orientaron a dar cuenta de la vivencia de las estudiantes en relación a sufrir prácticas discriminatorias o comentarios ofensivos por parte de sus compañeros/as.
Al respecto de las percepciones sobre las actitudes y el trato de los/as docentes se destaca que, si bien la proporción que da cuenta de haber vivido situaciones de maltrato o discriminación en algunos casos son minoritarias, estas no son inexistentes y alcanzan en algunas situaciones a un cuarto de las estudiantes.

Las experiencias vividas con docentes:

- El caso en el que más señalan dificultades es el sentir que **los/as docentes no toman en cuenta sus opiniones**. El 24% de las estudiantes señala haber percibido esto en alguna ocasión. Entre quienes vivenciaron estas situaciones, la mitad lo percibió por parte de los docentes varones, apenas un 13% por docentes mujeres y un 37% en ambos por igual.

- el 21% de las estudiantes mencionó que **los/as docentes intentaron explicarles repetidamente cosas que ya sabían**. En un 45% de los casos estos hechos se dieron por parte de los docentes varones, solo en un 7% por las docentes mujeres y en un 48% de los casos por ambos por igual.

- Dos de cada diez estudiantes **recibieron comentarios sexistas por parte de los/as docentes**. Entre quienes señalaron estas situaciones siete de cada diez mencionan que fueron docentes varones quienes los hicieron y tres de cada diez que tanto docentes varones como mujeres los llevaron a cabo. Solo un 1% menciona que este tipo de comentarios provenía exclusivamente de las docentes mujeres.

- El 17% de las estudiantes afirma que **los/as docentes no se dirigían a ellas durante el dictado de clases**. En este caso, cerca de la mitad menciona que esas actitudes las vivieron por parte de docentes varones, un 45% en docentes varones y mujeres por igual y apenas en un 6% solo por docentes mujeres.

- Un 15% afirma que sintieron que **los/as docentes les exigían más a ellas que a sus compañeros varones.** A su vez, que fueron principalmente los docentes varones quienes llevaron a cabo estas prácticas (seis de cada diez casos) y en menor medida ambos por igual (tres de cada diez). Solo una de cada diez estudiantes respondió que fueron exclusivamente las docentes mujeres quienes tuvieron estas actitudes.

- El 14% expresó que **en algún momento sus opiniones no fueron tenidas en cuenta por parte de los/as docentes o bien que eran interrumpidas cuando expresaban sus opiniones**. En este caso, la amplia mayoría expresa que esta situación se dio por parte de sus docentes varones (59% del total), un 13% las docentes mujeres y el 28% de los casos ambos por igual.

- Una de cada diez estudiantes (12%) menciona que **sintió no haber sido tenida en cuenta para participar en proyectos llevados a cabo por los equipos docentes.** El 51% afirma que esta situación se dio exclusivamente por parte de docentes varones, solo un 3% por parte de docentes mujeres y en un 46% en ambos por igual.
- Un 9% **recibió en algún momento tratos inapropiados u ofensivos por parte de los/as docentes.** A su vez, estos comentarios provinieron en una amplia mayoría exclusivamente por parte de los varones (ocho de cada diez caso), a penas en un 5% por parte de las docentes y en un 16% de ambos por igual.

- En un 8% de los casos las estudiantes sintieron que **no las convocaban –en el caso de que se hicieran- para participar de actividades extracurriculares.** En cerca de la mitad de los casos estas actitudes las llevaron a cabo exclusivamente los docentes varones y en la otra mitad varones y mujeres por igual. Apenas en un 5% de los casos las estudiantes mencionan que fuera una actitud exclusiva de las docentes mujeres.
  Finalmente, solo un 4% de las estudiantes señala que **se sintió juzgada por su forma de vestir o su aspecto físico** y en ninguno de los casos se menciona haberse sentido juzgada por su orientación sexual.

Por último, presentamos la siguiente figura donde podremos observar las acciones tomadas por las estudiantes ante las acciones o experiencias vivenciadas, en este caso observamos que en la amplia mayoría de los casos (seis de cada diez) las estudiantes no tomaron acciones para enfrentar los diversos hechos. La acción que aparece en segundo lugar como respuesta al hecho vivido es haberlo conversado con sus compañeros/as. Apenas una de cada diez estudiantes expresó su inconformidad con los/las docentes que lo llevaron a cabo y un 7% con otros/as docentes de la carrera. Solo un 2% lo habló con las autoridades del Instituto y apenas un 1% presentó una queja formal o denuncia de lo sucedido. Un 8% tomó otras acciones frente a estas situaciones, entre las cuales algunas señalan: “abandoné la materia”, “dejé de cursar”, “cursé con otro docente”, “hice notar de alguna manera indirecta la disconformidad con el hecho”, “lo ignoré”, “lo

dejé pasar", "me comuniqué para realizar una queja formal pero nunca contestaron" o "no le di importancia".

Fig. 5

Las experiencias vividas con estudiantes varones:

Tal como sucede en el caso del trato de los docentes, la situación principalmente vivida por las estudiantes en relación a sus compañeros es el hecho de que sus opiniones no sean tenidas en cuenta. En segundo lugar, el ser tratadas de manera diferencial por el hecho de ser mujer. En tercer lugar, el que quieran explicarle cosas que ya saben. En cuarto lugar, escuchar y recibir comentarios sexistas y en quinto lugar el no ser tenidas en cuenta para el armado de grupos. Estas situaciones son mencionadas por un cuarto de las encuestadas. Luego, en menor medida, un 18% afirma que sus compañeros varones utilizan más instrumentos que ellas en clase, un 15% recibió en alguna ocasión comentarios inapropiados por parte de sus compañeros/as y en un 7% se sintieron juzgadas por su forma de vestir o su aspecto físico. Tal como sucede en el caso anterior, prácticamente ninguna estudiante declara haberse sentido juzgada por su orientación sexual.

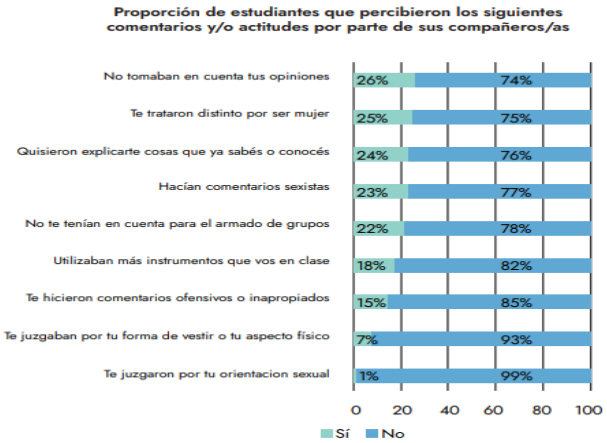


Fig. 6

En la mayoría de los casos entre seis y siete de cada diez estudiantes menciona que estas actitudes y comentarios los recibió exclusivamente por parte de sus compañeros varones, salvo en los casos de la recepción de comentarios inapropiados u ofensivos, sexistas o bien de un trato diferencial, en los cuales la proporción se amplía a entre siete y ocho de cada diez. Asimismo, tal como sucede en el caso de las docentes mujeres, quienes mencionan que estas actitudes o dichos fueron realizados exclusivamente por sus compañeras mujeres no superan al 4% del total.

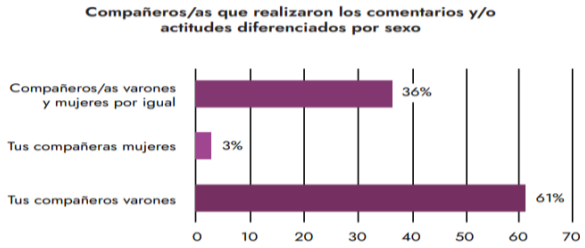


Fig. 7

Tal como en el caso de situaciones vividas con docentes durante las cursadas la siguiente figura muestra las acciones tomadas por las estudiantes en el caso de situaciones vividas con sus compañeros/as de cursada

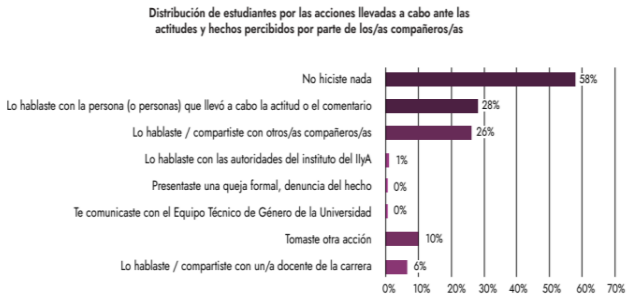


Fig. 8

Ante estos comentarios y/o situaciones vividas seis de cada diez estudiantes mencionan no haber hecho nada. Tres de cada diez lo hablaron con la persona que llevó a cabo la actitud y un cuarto lo habló con otros/as compañeros/as de cursada. Solo un 6% lo habló con docentes de la carrera y en ningún caso se tomaron acciones formales frente a lo vivido ni se realizó una vinculación con las autoridades de la Universidad. Algunas estudiantes (10%) tomaron otras acciones entre las que mencionan que dejaron la cursada de la materia, dejaron de hacer trabajos grupales o bien que discutieron con la persona que llevó a cabo la actitud.

II. Conclusiones

Para los fines de la presente ponencia hemos tomado los resultados de un trabajo más amplio que se propone identificar barreras, sustanciadas en las desigualdades de género, que impactan en el desarrollo de las trayectorias formativas de las futuras ingenieras en la UNAJ. En este contexto, observamos que aún continúa siendo fuerte el peso de las tareas de cuidados y las responsabilidades familiares, asumidas por las estudiantes, en el desarrollo de sus carreras de grado. Entendemos que las

instituciones universitarias deben tomar estas características y reelaborar estrategias institucionales de acompañamiento a las estudiantes. En tal sentido, también retomamos la cuestión de la falta de referentes profesionales y conocimiento previo sobre las carreras de ingenierías con las que nuestras estudiantes comienzan sus trayectos formativos. Ha sido ampliamente discutida la necesidad de referentes para animar los trayectos de formación. Este es otro tema interesante a retrabajar por parte de la política institucional, fortaleciendo las trayectorias de sus estudiantes y graduadas y visibilizando estas referentes.

Por último, hemos tomado el tema de las experiencias que atraviesan las estudiantes mujeres dentro de la universidad en relación a las interacciones con docentes y estudiantes tanto mujeres como varones. Entendemos que este punto es sustancial para lograr un cambio social, sólido y sustentable en el tiempo para modificar los prejuicios basados en los imaginarios de género en estas disciplinas. Para este punto, Argentina cuenta con la experiencia de la aplicación de la Ley 27499 conocida popularmente como “Ley Micaela” que postula la capacitación obligatoria en temáticas de género para todas/os las/os quienes se desempeñan en reparticiones públicas independientemente de su jerarquía. La UNAJ en tanto Universidad Nacional del Estado argentino ha desarrollado un programa de capacitación en el marco de la mencionada ley. Por último, destacamos la necesidad de, a partir de la generación de conocimiento sobre la situación de las estudiantes, es de fundamental importancia que las estrategias de acompañamiento y las medidas tomas en pos de reducir estas desigualdades sean elaboradas específicamente para el ámbito universitario.

En este sentido nos interesa señalar algunas propuestas a desarrollar dentro de la Universidad que pueden favorecer la situación de las estudiantes a partir de los problemas diagnosticados. La primera de las propuestas se vincula a la construcción de un espacio de comunicación e intercambio entre estudiantes avanzadas y estudiantes ingresantes y de los primeros años de las carreras de ingeniería. Esta propuesta se centra en la promoción de tutorías llevadas adelante por las estudiantes avanzadas. La encuesta muestra la falta de referentes como uno de los factores que desalienta la continuidad en las carreras de grado. El rol de las tutoras se orienta al intercambio de experiencias y al apoyo en los trayectos formativos, pero también puede ayudar a detectar problemas específicos, sean estos relacionales, vinculares o también tendientes a reorientar a las estudiantes dentro de las especialidades de ingeniería que pueden estudiar. Asimismo, los resultados muestran la necesidad de crear intercambios y sinergias entre las futuras ingenieras y el mundo del trabajo en la profesión. Para lograr estos objetivos se propone generar prácticas profesionales tempranas dirigidas a estudiantes mujeres que han mostrado tener escasa experiencia laboral previa en ámbitos ingenieriles. Por su parte, siguiendo el objetivo de crear referencias para las estudiantes mujeres, proponemos trabajar con las graduadas de nuestra universidad dándoles protagonismo y visibilidad a sus trayectorias como ingenieras profesionales.

Otros de los factores que aparecen afectando las trayectorias formativas es la sobrecarga de las estudiantes mujeres en tareas de cuidados familiares. En este sentido, proponemos dar prioridad en la elección de horarios de cursada a las estudiantes para que puedan generar estrategias de compatibilidad entre ambas actividades. En tanto, la universidad ha inaugurado recientemente un sector específico para lactario que puede ser aprovechado para las estudiantes con esa necesidad, aunque sigue siendo necesario acompañar acciones tendientes a la corresponsabilidad en las tareas de cuidados.

En relación a las dificultadas vinculares documentadas en la encuesta, es importante destacar la necesidad de profundizar la capacitación en temáticas sobre las desigualdades de género. Como hemos mencionado la capacitación es obligatoria para docentes, nodocentes y autoridades de la Universidad, pero consideramos necesario extender estas capacitaciones y reflexiones a las y los estudiantes de la Institución.

Por último, consideramos necesario tratar a las desigualdades de género como una problemática social, económica y educativa que tiene como resultado, entre otras cuestiones, la limitación de las capacidades y posibilidades de las mujeres para desarrollar sus potencialidades socio profesionales. Esta situación tiene por consecuencia una pérdida irreparable para el potencial creativo de nuestras sociedades y tiene que ser abordada urgentemente a partir de conocimiento y medidas específicas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer especialmente a la Unidad de Vinculación Educativa de la UNAJ y a su coordinadora la Lic. María Elena Zambella por su interés y su gestión en el financiamiento para llevar adelante esta investigación. Agradecemos también a la Fundación YPF por su confianza y acompañamiento y también al Vicerrector de la UNAJ, Ing. Miguel Binstock por confiar en nosotras este proyecto.

Por último, a todas las estudiantes de ingeniería de la UNAJ por su compromiso y participación en las diferentes instancias de esta investigación les agradecemos y esperamos que estos datos aporten para generar procesos de igualdad.

REFERENCES

Mingo, Elena y Maldovan Johanna (2021) Las estudiantes del Instituto de Ingeniería y Agronomía de la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Informe de resultados de la encuesta sobre trayectorias y condiciones de cursada.

Historia Pública, Ingeniería y Género. Trabajo interdisciplinario con relatos protagonistas

Adriana Vanina Jofré
Facultad de Ingeniería - UNSJ
San Juan, Argentina
adrianajofrevera@gmail.com

Luciana María Tejada
Facultad de Ingeniería - UNSJ
San Juan, Argentina
tucytejada@gmail.com

María Luz Amado
Facultad de Ingeniería - UNSJ
San Juan, Argentina
luzamado.1984@gmail.com

***Resumen*— Este trabajo expone una experiencia de investigación e intervención comunitaria desarrollada desde el enfoque de la Historia Pública en el marco de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan. El proyecto "Historia, Ingeniería y Género: Relatos sobre mujeres de la Facultad de Ingeniería" tiene como objetivo reconstruir y poner en valor la historia de mujeres relacionadas con la institución como egresadas, docentes y estudiantes, constituyendo la primera investigación con perspectiva de género de la mencionada casa de estudios. La reconstrucción de esta historia se realiza en forma interdisciplinaria, colectiva y colaborativa, convocando a la comunidad (estudiantes, docentes, no docentes, egresadas y egresados) a trabajar en equipo junto a especialistas de la Historia, las Artes visuales, el Cine, la Comunicación Social y la Ingeniería. Las memorias se recuperan principalmente a partir de entrevistas a mujeres ingenieras y estudiantes de ingeniería, que son grabadas para la posterior producción de microaudiovisuales de divulgación histórica. Promueve la reflexión crítica sobre los roles patriarcalmente configurados que dificultaron y aún dificultan el acceso de las mujeres a la educación superior y la inserción en esta profesión reservada para hombres, y a su vez indaga acerca de las estrategias y herramientas utilizadas para sortear estos obstáculos. Esta práctica se encuentra actualmente en desarrollo y en la etapa de recolección de datos, por lo que no se pretende informar resultados concluyentes.**

Abstract— ***This paper presents an experience of research and community intervention developed from the Public History approach within the Engineering Faculty from San Juan National University framework. The project "History, Engineering and Gender: Stories about women from Engineering Faculty " aims to reconstruct and highlight the history of women related to the institution as graduates, teachers and students, constituting the first research with gender perspective in the aforementioned university. This history reconstruction is carried out in an interdisciplinary, collective and collaborative way, calling on the community (students, teachers, non-teaching staff and graduates) to work together with specialists in History, Visual Arts, Cinema, Social Communication and Engineering. The memories are recovered mainly from interviews with women engineers and engineering students, which are recorded for the subsequent production of historical dissemination micro-visuals. It promotes critical reflection on the patriarchal roles that hindered and still hinder women's access to higher education and insertion in this profession reserved for men, and at the same time investigates the strategies and tools used to overcome these obstacles. This practice is currently under development and in data collection stage, therefore, it is not intended to report conclusive results.***

Palabras clave—Historia Pública, relatos, ingeniería, género

I. Introducción

El proyecto de investigación "Historia, Ingeniería y Género: Relatos sobre mujeres de la Facultad de Ingeniería" constituye una experiencia alternativa de investigación e intervención comunitaria que entre sus objetivos busca reconstruir y poner en valor la historia de mujeres ingenieras, o en formación, de San Juan, Argentina que se desempeñan en un ámbito educativo y profesional masculinizado, utilizando la memoria como fuente principal.

Particularmente, este proyecto se conforma como la primera investigación con perspectiva de género en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan (FI-UNSJ) y ha surgido del interés de mujeres que son parte de la comunidad universitaria. Se propone como una labor interdisciplinaria, colectiva y colaborativa, en forma conjunta con la comunidad. De esta manera estudiantes, docentes, no docentes, egresadas y egresados de diferentes disciplinas como la Historia, las Artes visuales, el Cine, la Comunicación Social y la Ingeniería se encuentran trabajando en forma conjunta con la finalidad de promover el análisis, la reflexión crítica y la identificación sobre los roles patriarcalmente configurados que dificultaron, y aún dificultan, el acceso de las mujeres a la educación superior y la inserción en esta profesión reservada para hombres. Paralelamente se indaga acerca de las estrategias y herramientas que se han puesto y se ponen en juego – o que es posible poner en juego- para sortear estos obstáculos y en muchas oportunidades conseguir adaptarse a las condiciones de la institución, de la formación y de otros actores para de alguna manera lograr las metas que se proponen.

La experiencia de trabajo interdisciplinario, colectivo y colaborativo permite a la comunidad protagonista y destinataria, a veces, formar parte de la reconstrucción de su propia historia. La divulgación científica ocupa un lugar de interés, debido a que la Historia Pública coloca al público en el centro de su actividad de investigación y de comunicación. La posterior divulgación de los resultados, utilizando las redes sociales y el lenguaje audiovisual como principal herramienta de comunicación permitirá llegar a audiencias amplias con el objetivo de colaborar en la reflexión y comprometerlas con acciones de transformación alrededor de las problemáticas de género.

De este modo, la comunicación de los resultados y los productos de la investigación tienen por objetivo concientizar a la sociedad sobre los prejuicios machistas y la discriminación hacia las mujeres en el mundo del trabajo, la ciencia y la

educación, además de favorecer el interés de más mujeres por las carreras de ingeniería, colaborar en la construcción y aseguramiento de una unidad académica con igualdad de oportunidades de modo de reducir la brecha de género en la ingeniería.

II. Materiales y métodos

A. *La brecha de género en ingeniería*

Para los fines de la investigación se entiende como 'brecha de género en ingeniería' a la disparidad que existe en el área de la ingeniería –tanto en el acceso y la formación, como en el ejercicio profesional y en cuanto a la participación, las oportunidades de acceso, el control de recursos materiales y simbólicos, el poder de decisión e influencia entre dos sectores de la población: uno generalmente favorecido, constituido por los varones; y otro mayormente desfavorecido en el que se incluyen las mujeres y otros géneros diversos.

A nivel mundial en materia de ciencia y educación superior las mujeres siguen estando en situación de desventaja, a pesar de haberse operado algunos cambios como el aumento de la matrícula femenina en las universidades y el mayor porcentaje de mujeres egresadas de instituciones de educación superior. La presencia de mujeres en la investigación científica, en las publicaciones sobre ciencia, en la docencia de nivel superior y en los puestos de liderazgo sigue siendo escasa, especialmente en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM); problema que se sostiene en las construcciones culturales y los estereotipos que contribuyen a identificar estas áreas con carreras masculinas. [1]

A modo de ilustración sobre los indicadores de esta realidad en la FI-UNSJ se comparte una estadística aplicada a la promoción 2018-2019 de las 13 carreras que se cursan donde egresaron 181 estudiantes registrando la distribución que se ilustra en Figura 1.

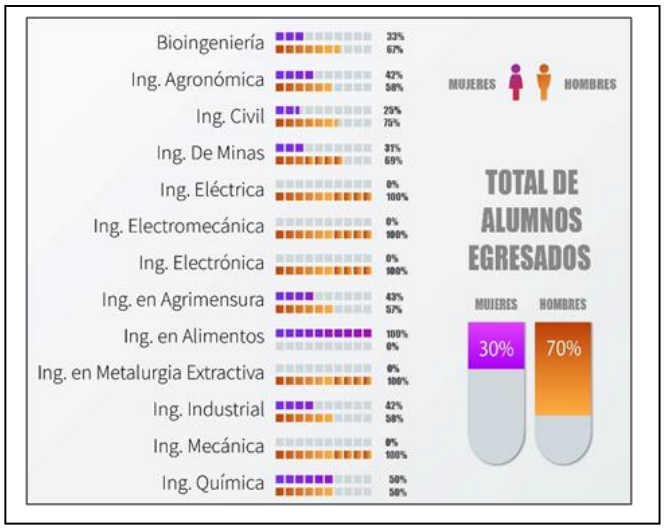


Fig. 1. Distribución por género en las carreras de grado de la FI-UNSJ en la promoción 2018-2019. (Fuente: Prensa y Comunicación FI-UNSJ)

En los datos presentados se observa la desigual distribución de egresos en cuanto a mujeres y varones y también al interior de las carreras de ingeniería se registra una distribución asimétrica.

B. *Historia Pública e investigación para abordar la brecha de género*

La Historia Pública es un campo difícil de delimitar, ya que sus prácticas son muy diversas y sus objetivos han variado según la época y el lugar. En paradigmas historiográficos contemporáneos se hace el diagnóstico que la Historia académica se encontraba divorciada de los intereses sociales y sólo tenía circulación entre un público científico y especializado y así la ausencia de ésta en el espacio público es cubierta por otros actores y dispositivos que construyen su propia narrativa. Con este marco se puede afirmar que la Historia Pública engloba a las nuevas formas de hacer Historia que se fueron configurando a partir de todas estas preocupaciones mencionadas. Su objeto de estudio remite a fenómenos históricos diversos los cuales sólo tienen en común su estado público., es decir, fenómenos y discursos históricos que interesan por el modo en que se instituyen en el mundo real y presente, que dan cuenta de cómo es la naturaleza de la imaginación histórica, y de cómo se identifican las personas con el pasado [2].

Es de interés para este estudio entender que la Historia Pública se caracteriza, según Thomas Cauvin, por tres énfasis fundamentales: la participación pública en la construcción histórica, la comunicación de la historia a audiencias no académicas, y la aplicación de la metodología histórica en asuntos del presente [3]. En relación con el primer énfasis, propone la creación colectiva e interdisciplinaria que involucre en el quehacer histórico a la comunidad, medios de comunicación, historiadores y otros profesionales e instituciones; promoviendo una práctica más democrática e inclusiva, que permita a las personas el acceso a su propia historia [4]. Se reconoce que la autoridad sobre el pasado no es monopolio de quienes practican la Historia profesional, sino que es compartida con otras y otros actores sociales. Respecto al énfasis en la comunicación, este enfoque pone al público en el centro y se dirige a las grandes audiencias, entendiéndose como sinónimo de divulgación histórica. Sus objetivos exceden la popularización de la Historia, ya que se centra en las actividades que implican hacer pública la Historia, procurando el consumo crítico y activo de los productos históricos, a la vez que busca facilitar y renovar la relación entre el pasado y sus públicos. En cuanto a la intención de poner la Historia al servicio de las preguntas y problemas del presente, la deriva es amplia dependiendo de los intereses a los que se busque responder.

El proyecto "Historia, Ingeniería y Género" recurre a la historia como una forma de ver el problema en retrospectiva para comprender cómo se han generado y sostenido en el tiempo las condiciones que conducen a la brecha de género y la discriminación hacia las mujeres en la ingeniería, como así también, poder identificar los factores que han permitido mitigarla. Se entiende como una intervención comunitaria más que como un proyecto de investigación. Porque pretende instalar la temática de la perspectiva de género en la comunidad al usarla como marco de análisis de la realidad que permite reconocer las relaciones desiguales de poder entre géneros -constituidas social e históricamente- que atraviesan todos los aspectos de la vida de

las personas y a las diferentes instituciones sociales, articulándose con otras categorías tales como clase, etnia, edad, preferencia sexual, religión, condición de migrante, entre otras. Y además porque es la comunidad el sujeto privilegiado para profundizar en el conocimiento de la problemática y accionar en búsqueda de soluciones, por lo cual todas las actividades de todas las etapas son desarrolladas por voluntarias y voluntarios de la comunidad de la Facultad de Ingeniería con el acompañamiento de profesionales de la Historia y de las Artes Visuales y Audiovisuales.

C. El relato de vida como objeto de la Historia Pública

Se adopta como método de investigación principal el método biográfico o historia de vida que recolecta datos a través de la narración oral sosteniendo que la realidad es construida socialmente con definiciones individuales o colectivas de una situación interesándose por el entendimiento del fenómeno social, en este caso la brecha de género en Ingeniería, desde la visión de las protagonistas tomando en consideración el significado afectivo que tienen las situaciones, experiencias y relaciones para ellas[5].

Se trabaja con entrevistas semiestructuradas realizadas por voluntarias de la comunidad con asesoramiento y acompañamiento del equipo coordinador profesional del proyecto. Cada mujer entrevistada es vista como un todo con su riqueza y complejidad. Se pretende indagar el acontecer de la vida de la persona no de modo exhaustivo sino en relación con la ingeniería como eje transversal poniendo la atención en que aquella persona es la que porta el conocimiento por sus experiencias de vida personales y las gestadas en relación con otras/os junto que al tratarse de un tema social vivido y experimentado por minorías, éstas son las indicadas para expresar la realidad por la que atravesaron o atraviesan.

Los relatos se centran en algunos momentos o aspectos de cada biografía que se han definido de interés para la investigación por lo que cada cuestionario está diseñado para cada protagonista, importando los hechos iluminados por la selección del recuerdo y la lógica de conexión del relato que se enuncia en el presente. No interesa la veracidad de lo relatado sino lo subjetivo que se desprende de la experiencia y lo real de los hechos históricos rememorados. La función de las investigadoras en este punto será interpretar y reconstruir el relato en función de distintas categorías conceptuales, temporales y en todo de acuerdo con la temática de la brecha de género en Ingeniería, para lograr comprender y desandar las problemáticas de la comunidad de la FI-UNSJ.

D. Estrategia metodológica

La iniciativa parte de la presentación de un proyecto en una convocatoria de la Universidad Nacional de Quilmes, el que resultó seleccionado en el 2020. Introducir un proyecto de Historia y además con perspectiva de género en la institución con sus características resultó un trabajo largo pero deliberado, que además estuvo atravesado por las dificultades de la pandemia de coronavirus. Se pretendía insertar la propuesta en el quehacer institucional y no que trabaje en periferia. Por ello se apoyó inicialmente en coincidir con intereses por la perspectiva de género, el arte y la historia que ya estaban haciéndose oír. Desde hace algunos años han tenido lugar reivindicaciones en la FI-UNSJ de la mano de agrupaciones estudiantiles y de la colectiva interestamental autodenominada “Ingeniería & Género”. Se habían realizado algunos talleres de concientización, la instalación del “banco rojo” y la realización de un mural participativo sobre la mujer en la ciencia. Estas dos obras interpelan desde el arte y la historia. Otro punto de anclaje significó la muestra permanente del Instituto de Minas y la muestra temporal del 80° aniversario de la FI-UNSJ que advierten sobre el interés por conocer el pasado y referenciarlo.

Se inició con el compromiso participativo de integrantes de la colectiva “Ingeniería & Género”, primer grupo de la comunidad que se sumó al trabajo voluntario guiado por el equipo coordinador interdisciplinario. Esta confluencia de intereses fue de fundamental importancia para iniciar las actividades del proyecto y además significó un desafío al conjugar saberes y opiniones y coordinar un equipo interdisciplinario, además de demandar tiempos más extensos para cada actividad. Por otro lado, el proceso se enriquece y se genera un aprendizaje constante de todas las personas involucradas. Esta realidad condicionó la planificación ya que se establecieron líneas de investigación generales para dar lugar a los intereses de la comunidad tanto a través de las voluntarias como de las personas con las que se va interactuando.

Las entrevistas se iniciaron con mujeres ingenieras nominadas por los voluntarios y las voluntarias, quienes en su mayoría llevarían las entrevistas a cabo. Las preguntas guía fueron elaboradas por las voluntarias y contaron con el asesoramiento del equipo de coordinación. De este ejercicio surgieron los primeros tópicos por su recurrencia y singularidad que aportarán a definir objetivos específicos de investigación y también algunas de las actividades siguientes.

Esta primera selección evidenció un sesgo que comúnmente se presenta: incluía a mujeres que gozan de cierta reputación en el ámbito profesional y/o académico, con posgrados, que ocuparon u ocupan puestos de decisión; situación que fue reflexionada al interior del equipo. La muestra había dejado de lado mujeres que no tuvieron una inserción laboral “exitosa”, que no concluyeron sus estudios, que aún enfrentan los prejuicios de género. Una nueva selección de mujeres buscó llenar esta ausencia y dar voz y protagonismo a mujeres que representan la realidad del mayor porcentaje de ellas. La muestra no pretende ser representativa de un universo cabal, sino recoger una variedad de experiencias que visibilicen las vivencias de mujeres con la mayor diversidad posible.

Al momento de redacción del presente trabajo se ha culminado la etapa de entrevistas. Se han entrevistado 20 mujeres de las cuales 10 son docentes, 4 de ellas jubiladas ya, 8 estudiantes, 1 egresada nodocente y 1 exestudiante. Estas mujeres estudian/ron alguna de 10 de las 13 carreras que tiene la FI-UNSJ. Las entrevistas se grabaron con audio y video en instalaciones del estudio del canal XAMA, canal universitario, permitiendo obtener video en alta calidad.

Actualmente se ha iniciado el proceso de desgrabación y análisis de las entrevistas; trabajo a cargo de las voluntarias y coordinado por las y los especialistas, como todo proceso en el marco del proyecto de investigación. Las categorías de análisis han sido propuestas desde la coordinación y reformuladas al interior del equipo. En la Tabla I se detallan las categorías y sus principales aspectos de consideración.

TABLA I

CATEGORÍAS	Aspectos a considerar
Personales	Fecha de ingreso a la carrera. Alguna otra carrera cursada. Fecha de egreso GRADO y/o Posgrado Vinculación pasada o actual con la FI-UNSJ. Otros intereses u ocupaciones laborales
Extracción social	Referencias a sus orígenes como infancia, nivel educativo alcanzado por sus padres, condiciones de vivienda, etc.
Alusiones a la meritocracia	Referencias a cómo se logra y/o cómo se ejerce en cuanto a recibirse de una carrera universitaria de grado o posgrado, ocupar puestos de gestión/poder, acceder a un puesto de trabajo o investigación, etc. con o sin connotaciones a la necesidad de demostrar capacidad, sobreformación, autoexigencia.
Aliento externo	Alusión y/o reconocimiento a personas fuera de su ámbito familiar (docentes, profesionales, etc.) que las hayan impulsado o respaldado en la elección de la carrera, en su transcurso o en sus logros personales.
Corporeidad	Menciones o alusiones a lo corporal, al cuerpo, su aspecto físico, vestimenta, capacidades motoras como fuerza o agilidad, habilidad para el orden o para trabajos detallistas, relacionándolo con lo emocional, afectivo y/o intelectual.
Redes de socialización dentro y fuera de la institución	Referencias a los grupos sociales que tuvieron/tienen con frecuencia, grupos de estudio, organizaciones, agrupaciones, política. Y cómo éstos influyeron en el desarrollo de su trayecto.
Experiencias fuera de los modelos binarios	Alusión o menciones a otros géneros por fuera de los heteronormados femenino-masculino. Tanto dentro como fuera de la institución.
Modelos acentuados de masculinidad hegemónica y feminidad tradicional	Referencia a que tradicional y culturalmente se asocian valores, emociones, prácticas a los hombres (protección, coraje, toma de decisiones, etc.) mientras que a las mujeres se las caracteriza por otras (sensibilidad, rol maternal, tareas de cuidado, etc.); por lo que las mujeres tienen que hacer demostraciones frecuentes de características asociadas a lo masculino.
Mención/ emociones/ alusiones/ posicionamiento/ posturas sobre su "condición de género"	Referencias a situaciones de violencia, discriminación, injsuticias, desigualdades de trato, etc. que se asocian a su condición de mujer en cuanto a acceso al conocimeinto, posibilidades de formación o perfeccionamiento, crecimiento en el ámbito laboral, etc.
Articulación entre estudios y/o trabajo y las responsabilidades familiares	Referencias a las lógicas familiares y su funcionamiento. La maternidad como mandato social, cuándo conformar una pareja y/o casarse y la relación de ello con su carrera. Tiempo dedicado al rol familiar, distribución de tareas del hogar y familiares.
Límites al desarrollo personal y/o profesional	Asociación de situaciones familiares, laborales, institucionales o educativas que hayan complicado, atrasado o impedido su desarrollo personal en relación a su carrera o profesión.
Ambiente laboral/ tareas/ sueldos/ convivencia	Alusiones a la ocupación o no de ciertos lugares por ser mujer, igual puesto pero distintas tareas o remuneración u oportunidades que su par hombre, rasgos de adaptación a ambientes masculinizados.
Identificación al cambio de época	Comparación entre distintas épocas reconociendo diferencias en cuanto a alguno de las anteriores categorías de análisis.
Políticas educativas inclusivas	Referencia a si reconocen si fueron beneficiadas con alguna política, o la mencionan, por ser mujer. Asistencias a estudiantes que son madres, trabajan o realizan tareas de cuidado. Ya sean institucionales o a modo individual.
Contradicciones discursivas	Alusiones contradictorias en cuanto a vivencias de discriminación o no. Se detecta que no hay un reconocimiento de ciertas situaciones como violentas, discriminatorias, etc. por cuestiones de género.
Gestualidad	Existencia de gestos o posturas corporales que sean objeto de atención para la investigación, negar con el cuerpo, emocionalidades, cambio en el tono de voz, momentos pensativos, extrañezas, etc.

La tarea de análisis busca generar una planilla donde cada analista detalle, en función de las categorías de análisis detalladas, y otras que pudieran surgir, citas textuales de la entrevistada, referencia del tiempo de entrevista donde aparece y otras observaciones que considere pertinente. Cada análisis personal será contrastado por otra voluntaria que actuará a modo de cotejo. Todo este trabajo será el punto de partida para las producciones esperadas y resultados y conclusiones finales.

E. Transferencia

Las producciones, resultados y conclusiones de este proyecto están diseñados y serán elaboradas teniendo en cuenta el público objetivo. Por un lado, se tiene a la propia comunidad académica de la FI-UNSJ y la comunidad universitaria en su totalidad. Pero también es objetivo comunicar e interpelar a la sociedad principalmente en las escuelas secundarias e institutos preuniversitarios. Por ello la modalidad elegida para la comunicación apela al lenguaje audiovisual que es atractivo, flexible y versátil por lo que permite llegar a un segmento poblacional más amplio, usarlo en diversas plataformas (redes sociales, páginas web, institucionales, etc.) y en diferentes situaciones.

Se apunta a producir microaudiovisuales o también llamadas "pastillas audiovisuales" según los tópicos o lineamientos que la desgravación y el análisis de las entrevistas generarán y con el fin de publicar los resultados del estudio, narrando historias de mujeres que evocan a la memoria con toda su subjetividad para generar empatía y sensibilizar a la sociedad sobre esta discriminación naturalizada e interpelarla y comprometerla a protagonizar los cambios hacia el futuro.

El espacio virtual tiene gran potencial, pero presenta grandes desafíos. No es un canal de comunicación muy aprovechado por la Historia y además la generación de contenidos no necesariamente pasa por especialistas de la materia, por lo que desafía a la autoridad. La lógica bilateral de las redes sociales producto de la interactividad también implica un desafío al igual que tener la seguridad de poder llegar a una heterogeneidad de personas en cuanto a sus ocupaciones, edades, acceso tecnológico, nivel educativo, intereses, ideologías, etc.

III. RESULTADOS

La práctica de Historia Pública aquí analizada parte del cuestionamiento del lugar de las y los historiadores como única voz autorizada para el análisis del pasado, y otorga validez a la reflexión de la propia comunidad en estudio como condición

necesaria para el compromiso con acciones de transformación de su realidad. Los avances que se han conseguido hacia la concreción de las metas acordadas se sustentan en el trabajo horizontal, colectivo y voluntario que demanda dinámicas organizacionales especiales y mucha motivación. La heterogeniedad de los perfiles personales del equipo investigador ralentiza y complejiza la obtención de resultados a la vez que el proceso suma mayor variedad de miradas y retroalimentación permanente entre las y los integrantes.

La realización de las entrevistas como primera etapa del proyecto ya se ha cumplimentado y ha consumido mayormente los esfuerzos iniciales del equipo. La participación de las mujeres citadas no ha presentado inconvenientes ya que ante la invitación han demostrado interés y muchas ganas de relatar su experiencia y plasmar su opinión.

Paralelamente se llevaron a cabo algunas actividades de comunicación y divulgación que sirvieron para dar a conocer la iniciativa entre la comunidad. Se inauguraron los perfiles en redes sociales con un streaming, y se organizaron conversatorios virtuales y presenciales que tuvieron numerosa y fructífera participación. Además, se ha participado en eventos como jornadas, exposiciones y ferias organizadas a nivel de la unidad académica como de la universidad y relacionadas con la temática de género. Una jornada de gran importancia organizada principalmente por el equipo del proyecto se desarrolló en 2022 para celebrar el Día Internacional de la Mujer en la Ingeniería, donde se debatió alrededor de temas de interés para la investigación: las mujeres en el ámbito académico y laboral de la ingeniería, atravesadas por las violencias, las tareas de cuidados, las emociones, los prejuicios sociales, y las herramientas disponibles para el desarrollo profesional.

Por otra parte, se han desarrollado actividades de capacitación en el marco del proyecto para el equipo y también parte del equipo coordinador se ha capacitado en perspectiva de género y aplicación de la Ley Micaela tanto para replicar a demás integrantes como participar en la formación al interior de la comunidad.

La tarea de divulgación ha presentado algunas dificultades como la falta de recursos técnicos audiovisuales propios y la falta de disponibilidad de recursos humanos formados en el manejo de redes sociales. No obstante, se encuentran en proceso de edición los primeros microaudiovisuales para ser publicados en Instagram, Facebook y Youtube, como así también, para ser utilizados en las ofertas educativas.

Todas estas actividades de alguna manera han colaborado a que, juntamente con otras y otros miembros de la comunidad, se originen tareas de transversalización de la perspectiva de género que llevaron a la Facultad a hacer punta en la UNSJ: se conformó un grupo con mujeres de la comunidad que trabaja en algunas iniciativas, se rehabilitó luego de la pandemia la sala de lactancia, se administró la primera encuesta para mujeres y diversidades de la Facultad con el objetivo de conocer sus realidades y así poder delinear políticas adecuadas que promuevan la igualdad de oportunidades y se está acordando un programa de género y diversidad para sistematizar los esfuerzos en estas direcciones.

Por todo ello se acuerda que el impacto público que ha tenido el proyecto hasta ahora principalmente pasa por el aporte a poner en agenda institucional la necesidad de generar acciones orientadas a disminuir la discriminación y la violencia de género, y a cerrar la brecha entre hombres y mujeres en la ingeniería, a través de la articulación entre sectores y el diálogo abierto.

IV. Conclusiones

Durante el tiempo que lleva esta investigación, tanto con la bibliografía consultada como en los discursos personales, institucionales y sociales, se ha identificado la necesidad de considerar factores diferenciales para las experiencias de vida: origen étnico, edad, maternidad, nivel educativo de la mujer y su familia, poder adquisitivo, orientación sexual, condición de migrante [6]. Considerar estos distintos ejes de análisis sobre la complejidad de la realidad de las mujeres en Ingeniería evita simplificar el género como una categoría monolítica y construir (o avalar) un discurso meritocrático según el cual todas las mujeres por igual tienen la posibilidad de avanzar profesionalmente, educarse, evitar la segregación y la postergación, y defenderse de la violencia si se esfuerzan por conseguirlo. Que en los discursos se destaque frecuentemente a mujeres que han logrado conseguir éxito en algún campo de actuación y por ello han sido capaces de sortear adversidades con trabajo y esfuerzo arduo con la intención de motivar a las mujeres a luchar por ganar los espacios que históricamente les han sido negados, conlleva el riesgo de hacerlas cargo de un fracaso que no es individual, sino colectivo, social, institucional, gubernamental. Por ello, este proyecto propone la construcción de un discurso alternativo que visibilice la variedad de experiencias de vida de las mujeres, la complejidad de la realidad que pueden vivir, la multiplicidad de factores sociales que las atraviesan; de modo que cada agente individual y colectivo se concientice de la oportunidad permanente de obrar en prosecución de la igualdad de oportunidades y la disminución de la brecha de género en Ingeniería.

Esta propuesta de Historia Pública no pretende hacer una bajada simplificada para consumo masivo de conocimiento producido en la academia, sino se plantea la construcción de narrativas con un público no disciplinar pero que dispone de saberes propios y potencial crítico. De esta manera se ha conseguido instalar el enfoque de género desde dentro de una comunidad que se define en torno a una profesión hegemónicamente masculina y cisgénero, además ha aportado a colocar en agenda institucional la perspectiva de género e incluso otras problemáticas sociales no cuestionadas o atendidas hasta ahora.

Si bien la labor de investigación y divulgación está en ciernes, particularmente se han abierto canales de diálogo a partir de las actividades abiertas organizadas por el equipo y en las que se ha participado, permitiendo una interacción más horizontal en una institución tan verticalista como lo es una universidad. Producto de ello son las redes de actuación dentro de la FI-UNSJ conformadas por personas de distintos estamentos, colectivos, organismos y organizaciones por fuera de la Facultad.

Aún es necesario reforzar y reformular las tareas de divulgación, las cuales se han cumplido sólo parcialmente. Sin

embargo, esto no resta el carácter público de la tarea llevada a cabo hasta el momento, ya que el proyecto se ha institucionalizado y referenciado entre los miembros de la comunidad universitaria, tejiéndose redes y acuerdos de colaboración dentro y fuera de la Facultad, y dando lugar a un nivel de iniciativa en cuanto a asuntos de género sin precedentes en la institución.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente a las voluntarias entrevistadas por su disponibilidad a compartir sus vivencias con apertura y compromiso.

Asimismo, a las autoridades que han apoyado la iniciativa y facilitan recursos para concretar las actividades propuestas y a toda la comunidad de la Facultad que con empatía participan y demuestran apertura a la reflexión y al cambio.

REFERENCIAS

[1] UNESCO, "Las mujeres en la educación superior: ¿la ventaja femenina ha puesto fin a las desigualdades de género? Informe de la UNESCO-IESALC París, , 2021.

[2] N. Javaloyes, "Documento de catedra clase N° 1 Cultura material: museos, colecciones e institutos de conservación", Buenos Aires, 2019 [obra inédita].

[3] A. Rodríguez, "Historia para quién: notas sobre la divulgación y la historia pública", Ramos, H., Giletta, C., Nicola, M. y Vega, N. (comp.), Actas del VIII Congreso de Historia e Historiografía, Buenos Aires: Centro de Estudios en Historia, Cultura y Memoria-Universidad Nacional de Quilmes, 2019, [p. 1567-1568, Tomo XIV].

[4] J. Liddington, "¿Qué es la historia pública? Los públicos y sus pasados, significados y prácticas", Oral History Society, 2002 (Vol.30, N°1, p. 83-93).

[5] Chárriez, M. (2012). Historias de vida: Una metodología de investigación cualitativa. Revista Griot, 5(1), 50-67.

[6] F. Gil Hernández. "Estado y procesos políticos: Sexualidad e interseccionalidad" Colombia, 2020. UNC. URL http://www.sxpolitics.org/ptbr/wp/content/uploads/2009/10/estado-y-procesos-politicos-sexualidad-e-interseccionalidad-franklin-gil.pdf

Tolerancia cero frente a la violencia de género: el caso de las carreras STEM de la Universidad Nacional del Nordeste

Patricio Monzón Battilana
CONICET-UNNE
Corrientes, Argentina
patriciomonzonbattilana@gmail.com

Agustín Carlevaro
CONICET-UNNE
Corrientes, Argentina
agustincarlevaro@gmail.com

Paola Luciana Schlesinger
FaCENA-UNNE
Corrientes, Argentina
paolas@exa.unne.edu.ar

María Inés Pisarello
FaCENA-UNNE
Corrientes, Argentina
mainespisarello@exa.unne.edu.ar

María Viviana Godoy Guglielmone
FaCENA-UNNE
Corrientes, Argentina
decano@exa.unne.edu.ar

***Resumen*— Este artículo describe la política de tolerancia cero contra la discriminación y la violencia de género en la Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura. La investigación muestra conceptos, definiciones y principios basados en el Protocolo Institucional de la Universidad Nacional del Nordeste. Comunica reglas claras y sencillas para interpretar sus artículos y propone estrategias para la implementación de acciones que puedan prevenir la aparición de conductas discriminatorias y violentas contra las mujeres en la comunidad universitaria. Aplicando la Perspectiva de Género, se hizo hincapié en los derechos de las mujeres, especialmente en lo que se refiere a todos los agentes activos y pasivos y al contenido del derecho.**

Abstract— ***This article describes the zero tolerance policy against gender discrimination and violence in the Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura. The research shows concepts, definitions and principles based on the Institutional Protocol of the Universidad Nacional del Nordeste. It communicates clear and simple rules to interpretate its articles and it proposes strategies for the implementation of actions that could prevent the appearance of discriminatory and violent behave against women in the university community. Applying a Gender Perspective, the emphasis was placed in women rights, specially referring to all active and passive agents and the right´s content.***

Palabras clave— women rights - gender bias - legal regulation - inclusive education - STEM

I. Introducción

Este artículo analiza los lineamientos de tolerancia cero ante cualquier situación de discriminación y violencia de género en las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA), siguiendo el Protocolo Institucional ante Situaciones de Discriminación y Violencias de Género y Orientación Sexual de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).

La investigación parte del enfoque de género, un paradigma de herramientas esenciales en términos de Cremona (2013) para desarmar, comprender y criticar las lecturas de la cultura en general, y de los medios masivos de comunicación en particular sobre la sociedad patriarcal y sus pilares constitutivos como las variadas formas y niveles de violencia de género, sexismo, androcentrismo y pensamiento binario dicotómico que excluye del modelo social a personas, identidades, sexualidades y cuerpos disidentes a las codificaciones heteronormadas [1].

La baja participación de mujeres en STEM puede explicarse, entre otros factores, por la vigencia del orden político patriarcal, y en particular, el nivel del patriarcado simbólico (Segato, 2018) [2]. Este marco social de asimetrías y desigualdades precede a los sistemas educativos y conserva una influencia decisiva en los determinantes que producen la exclusión social en la escuela y posteriormente en la universidad, a partir de una cosmovisión sexista de la ciencia y la academia.

A su vez, la escasez de referentes mujeres constituye otra problemática vinculada. Son limitados los ejemplos de científicas, tecnólogas, matemáticas e ingenieras en las representaciones sociales que circulan entre los medios de comunicación, la cultura popular, los libros, etc. La invisibilidad de la mujer en STEM se acentúa aún más cuando se trata de mujeres pertenecientes a grupos especialmente vulnerables dadas sus condiciones étnicas, etarias, socioeconómicas y de discapacidad.

Finalmente, las áreas STEM son mayormente reservadas para los hombres, debido a la preeminencia de ciertos estereotipos de género. Las familias y las instituciones educativas subestiman las habilidades y aptitudes matemáticas de las niñas desde su inicial escolarización y dicha microagresión permanece durante la trayectoria universitaria. Estas desigualdades estructurales se manifiestan en la última edición especial del informe Mujeres en el Sistema Universitario Argentino 2019-2020 [3], el cual revela estadísticas que reflejan la disparidad de género en las universidades argentinas en cuanto a la elección de carreras

STEM y la permanencia de mujeres en el sistema universitario. Entre las causas halladas, cobran relevancia los obstáculos que se interponen a la educación de las mujeres, como los matrimonios, los embarazos precoces, el trabajo infantil, en especial el trabajo en el hogar [4] y los estereotipos basados en el género.

La Resolución N°823-16 C.S. declaró a la UNNE como una Institución libre de discriminación por género y orientación sexual, y la N°1098-18 C.S. estableció el Protocolo para preservar los derechos fundamentales de todas las personas de la comunidad universitaria. En sus 14 artículos, se estandarizan procedimientos para actuar ante una situación concreta de violencia sexista (conductas y acciones lesivas de derechos humanos fundamentales por razones de género y orientación sexual). Su ámbito de aplicación abarca a todas sus dependencias físicas, virtuales y telefónicas en las provincias de Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones, siempre en el marco de las relaciones laborales y educativas universitarias.

Entre otros aspectos, el Protocolo comunica a quién debe trasladarse una denuncia y el modo en que deben actuar los sujetos claves de la Universidad. En este sentido, el desafío por delante es doble: primero, lograr visibilizar el marco de protección para las mujeres de la comunidad de FaCENA -investigadoras, docentes, no docentes y estudiantes- y luego, alcanzar la igualdad substantiva [5]. Que las normas sancionadas sean efectivamente aplicadas y produzcan los resultados para los cuales fueron diseñadas y no se conviertan en discursos institucionales vacíos y archivados, sin correlatos en la praxis.

En este sentido, se requiere de un nivel más profundo que el de la igualdad normativa, la cual sólo alude a la elaboración, propuesta, debate y aprobación de cuerpos normativos para eliminar las lagunas jurídicas existentes en el sistema institucional. Sin embargo, una norma, por sí sola, sin ir acompañada de políticas públicas activas ni organismos de contralor que exijan el cumplimiento de tales medidas, no asegura la igualdad real. Esto último sucede con aquellos instrumentos administrativos que carecen de la fuerza necesaria para hacerse cumplir al no estar determinados y regulados con precisión sus elementos claves que permitirían que el derecho se vuelva ejercitable.

II. Desarrollo

Entre sus dos sedes en la Capital correntina, FaCENA ofrece 13 carreras de grado del área STEM como Bioquímica, Ingenierías Eléctrica, en Electrónica y en Agrimensura, al igual que las Licenciaturas y Profesorados en Ciencias Biológicas, Físicas, Químicas, en Matemática y en Sistemas de Información. También cuenta con formación de posgrado a través del dictado de especializaciones, maestrías y doctorados.

Para comprender el alcance del Protocolo Institucional, se reflexiona sobre cuatro puntos basilares: A. Los sujetos titulares de los derechos que el protocolo protege; B. El o los sujetos pasivos responsables del cumplimiento del ejercicio de los derechos informados por el protocolo; C. Su contenido, y; D. Los mecanismos normados para exigir su cumplimiento.

A. Sujetos titulares de los derechos

Las mujeres, en especial aquellas que son víctimas de conductas violentas y discriminatorias, conforman una categoría a la que la doctrina ha denominado “grupos especialmente vulnerables”. Según este razonamiento, las mujeres son más propensas que otros grupos al daño, pérdida y sufrimiento en el contexto de determinadas amenazas que surgen del sistema patriarcal imperante. Aquí confluye el riesgo probable de ocurrencia de un peligro que surge de la relación a priori entre la amenaza y la vulnerabilidad frente a una situación especial [6]. Ésta última entendida como una situación en que una persona necesita de una particular atención, predominantemente preventiva o de control, ya sea por el contexto de su vida personal/laboral (espacio y tiempo en el que se desarrolla) o a causa de un proceso biológico (como la gravidez, la infertilidad) o condición física (discapacidad), entre otras. El documento bajo estudio se sensibiliza con esta realidad.

En este sentido, todas las mujeres que integran la FaCENA, independientemente de hacerlo a través de su participación en actividades administrativas o académicas, son alcanzadas por la protección que ofrece el Protocolo Institucional para el ejercicio de sus derechos. En el ámbito estudiantil, las estadísticas internas de la FaCENA que se realizan a ingresantes a todas sus carreras revelan el aumento del número de mujeres que deciden estudiar carreras STEM y, en particular, las ingenierías.

Los datos recolectados datan del año 2015, cuando menos del 10% de quienes ingresaban a carreras de ingeniería eran mujeres. En los años 2016 y 2017 se observa un aumento, sin embargo, la diferencia en porcentajes era de 80 a 20. Los años 2018 y 2019 dieron cuenta de un aumento significativo, cerca del 40% de las estudiantes inscritas eran mujeres, para superar nuevamente esa cifra y llegar al 2021 con casi el 50% de mujeres matriculadas. Los números generales del total de inscriptos e inscriptas a carreras de la FaCENA mantienen, a lo largo de estos años evaluados, una tendencia del orden del 40% de representatividad femenina.

Sin embargo, y acompañando la tendencia en las ingenierías, en el 2021 se observó un aumento de este valor, llegando a casi el 50% del total. Este incremento progresivo en la población femenina en carreras STEM fortalece la idea de la necesidad de herramientas útiles y aplicables para combatir las violencias que pudieran manifestarse en el ámbito universitario.

Específicamente en el Área de Enseñanza y Gestión del Departamento de Ingeniería de la FaCENA, donde se desempeñan como docentes alrededor de 60 profesionales, de los cuales sólo diez son mujeres. Dentro de este reducido grupo, únicamente dos de ellas tienen cargos de profesoras con mayor dedicación y participan y dirigen proyectos de investigación. El resto desempeña su labor docente sin intervenir en otras actividades extracurriculares, tales como la gestión académica, la investigación, la participación en proyectos de extensión o la formación de recursos humanos fuera del ámbito de las aulas. Esta desigualdad numérica expone a las mujeres a la dificultad de acceder a roles protagónicos en la toma de decisiones.

B. Sujeto responsable del cumplimiento de los derechos de las mujeres según el Protocolo

La autoridad responsable de aplicar este protocolo es una Comisión Ad Hoc integrada por cuatro docentes, cuatro estudiantes, dos no docentes y una persona graduada, previo designio del Consejo Superior de la UNNE. Dentro de sus funciones de aplicación, la que más importancia reviste dada su naturaleza urgente, es la de recibir denuncias que son trasladadas por otra figura creada por el Protocolo: la de los y las referentes.

Éstas últimas son personas responsables de recibir denuncias y consultas de las mujeres vulneradas en algún derecho protegido, debiéndose iniciar la intervención en cada Unidad Académica. Frente a una denuncia, la Comisión Ad Hoc posee la potestad de promover acciones para erradicar comportamientos violentos y discriminatorios.

Antes de tomar una decisión, puede solicitar apoyo técnico profesional, acorde a la naturaleza de la denuncia. Por último, lleva el archivo de las denuncias interpuestas y propone actualizaciones a la normativa. El Comité Ad Hoc también posee funciones puramente preventivas, como la capacitación y creación de espacios seguros para combatir estas violencias.

C. Contenido de los derechos informados por el Protocolo

En el plano internacional, los derechos de las niñas y las mujeres fueron reconocidos desde hace varias décadas a partir de la conquista social que significó la Conferencia Mundial de Derechos Humanos en Viena. El artículo 18 de la Declaración y Programa de Acción de 1993 sostiene: "Los derechos humanos de las mujeres y de las niñas son parte inalienable, integrante e indivisible de los derechos humanos universales. La plena participación en condiciones de igualdad de las mujeres en la vida política, civil, económica, social y cultural en los planos nacional, regional e internacional y la erradicación de todas las formas de discriminación basadas en el sexo son objetivos prioritarios". Desde ese entonces, se insiste en la eliminación de todas las formas de violencia contra las mujeres.

Si bien las y los seres humanos nacemos libres e iguales en dignidad y derechos (Artículo 1, Declaración Universal de los Derechos Humanos, 10 de diciembre de 1948) las mujeres y los hombres vivimos en un contexto diferente que nos trata diferentes, haciendo que las mujeres no puedan ejercer sus derechos en igualdad de condiciones que los hombres. Dicho esto, hablamos de "derechos humanos de las mujeres" porque, a pesar de que los derechos son aplicables a todas las personas, se presentan diversos factores que impactan negativamente en el goce y ejercicio real y efectivo de un derecho para las poblaciones femeninas y feminizadas: los femicidios, el abuso sexual, las restricciones al aborto, el acoso callejero, las diversas formas de violencia, la desigualdad salarial, el techo de cristal, entre muchos otros.

Entre los derechos comprendidos por el Protocolo y resguardados en FaCENA, sobresalen los de la igualdad de condiciones entre mujeres y hombres en el acceso a la educación universitaria, incluyendo una educación libre de estereotipos; y los de decidir sobre su orientación sexual e identidad de género y que en la otredad se reconozca el género con que las personas se autoperciben. La FaCENA rechaza todo acto de exclusión contra una mujer o identidad LGBTIQA+, que implique usar mal un pronombre o lenguajes ofensivos, invalidar su conformación familiar o excluirla por su pertenencia a este grupo especialmente vulnerable.

Derecho a no ser discriminadas en el espacio de trabajo ni en el acceso a los recursos económicos y de producción. Las opiniones y decisiones sobre gestión universitaria de las investigadoras y docentes de FaCENA tienen el mismo valor que la de los hombres. A la libertad y la seguridad personal, como las estudiantes que pueden vestirse como quieran, decidir sobre su cuerpo, su sexualidad y su reproducción, sin coacción ni presiones. El embarazo no constituye impedimento para continuar sus estudios o seguir con las tareas laborales, se cuenta con régimen de licencias por maternidad y acompañamiento a la trayectoria universitaria de la embarazada o madre.

Derecho a expresarse libremente, a hablar alto y reclamar sus derechos sin miedo a ser perseguidas y hostigadas por el ejercicio del juicio crítico. Este derecho, a su vez, tiene intrínseca relación con el empleo de lenguaje inclusivo en las aulas y oficinas de la facultad. A la vida política y pública, como refleja la participación activa de una decana en el organigrama de FaCENA, y de distintos cargos ejercidos por mujeres en los Consejos y Centro de Estudiantes.

Con respecto a los tipos de conductas reprendidas que atentan contra la integridad de las mujeres vulnerando sus derechos, hallamos situaciones de violencia sexual y discriminación basadas en el género de la persona, con expresa mención de la orientación sexual, identidad de género y expresión de género. Estas conductas y acciones alcanzadas pueden ser dirigidas a una persona en particular o a un grupo de personas y pueden consistir en hechos, algunos tipificados en el Código Penal, y otros de connotación sexista.

Estos últimos incluyen la cosificación sexual, el lenguaje sexista, la discriminación a mujeres en situaciones de especial vulnerabilidad, la asunción de inferioridad, la asunción de roles de género tradicionales y microagresiones ambientales. Este modelo es conocido en la doctrina argentina como "microviolencias" o en su uso popular "micromachismos" [7].

En este sentido, luego del procesamiento de información hallada bajo la técnica de entrevistas abiertas no estructuradas a 20 mujeres de la comunidad universitaria que manifiestan haber presenciado o sido parte de algunos de estos comportamientos, se destaca el caso de las microagresiones. Las microagresiones son conductas verbales y no verbales, o actos ambientales de falta de respeto dirigidos a personas que se perciben que tienen menos poder ya sea por su orientación sexual o género, entre otras motivaciones.

A partir de investigaciones de psicología social [8] se expone una serie de estereotipos y sesgos los cuales tienden a estar implícitos, expresados sutilmente en las cosas que la gente dice y hace. Chester Pierce fue el primero en describir estos actos encubiertos como microagresiones en la década de 1960 en poblaciones afrodescendientes. Las definió como "interacciones raciales entre negros y blancos que se caracterizan por humillaciones de los blancos, realizadas de

manera automática, preconsciente o inconsciente [9]. Desde entonces, tanto el uso popular como el campo de estudio de las microagresiones han crecido rápidamente extendiendo esta perspectiva de abordaje a grupos donde se manifiestan estereotipos, prejuicios y/o un desequilibrio de poder, a fines de este trabajo, a grupos especialmente vulnerables por cuestión de género [10].

Las microagresiones se presentan pequeñas, cotidianas y, a veces, ambiguas, en las que subyacen sutiles mensajes discriminatorios o violentos y son particularmente dañinas para quienes están en esa situación de vulnerabilidad. Luego de varias décadas de investigaciones en este ámbito, se advierte que los resultados hallados se repiten no solo en instituciones del tipo bajo estudio, sino que atraviesa a todos los espacios en los que se desarrollan las mujeres.

La violencia simbólica, alcanzada por el Protocolo bajo estudio, es aquella que se ejerce sobre un agente social con su complicidad, como cuando se aceptan los axiomas y postulados no dichos del mundo social, pero no se perciben como tales [11]. Entre otros, los micromachismos devenidos del sistema patriarcal, heteronormado, androcéntrico y binario, que atentan contra la equidad de género esperada en los campos STEM.

D. Vía para exigir su cumplimiento

Basta con la denuncia o consulta que ponga en conocimiento a la o al Referente de la FaCENA en la que ocurre el comportamiento violento o discriminatorio. Esta vía creada para asegurar la protección de los derechos de las mujeres que integran la comunidad universitaria posee la característica de constituir un procedimiento gratuito, confidencial, no revictimizante y preventivo, bajo los principios de articulación y coordinación, comunicación, contención y acompañamiento.

III. Conclusiones

Los números generales del total de nuevas matriculaciones en las carreras de Ingeniería dependientes de la FaCENA reflejan que en el 2021 las inscripciones de mujeres alcanzaron casi el 50% del total. Este aumento progresivo en la población femenina en carreras STEM es el resultado de la implementación de políticas educativas dirigidas a fortalecer el rol de la mujer en la Universidad.

Frente a esta nueva realidad, la FaCENA impulsa cambios para constituirse en un espacio de desarrollo académico seguro para todas las mujeres, proporcionando a la comunidad académica diferentes disposiciones que persiguen alcanzar la igualdad y paridad de género en sus aulas y oficinas administrativas. Una de estas herramientas es el Protocolo Institucional ante situaciones de discriminación y violencias de género y orientación sexual.

Del estudio, se determina que este documento posee una correcta técnica normativa. Se identificaron los cuatro elementos necesarios para alcanzar una correcta regulación jurídica que asegure el goce y ejercicio de un derecho. Tiene como sujeto activo del derecho a las mujeres que integran la comunidad académica. Como sujeto pasivo a una Comisión Ad Hoc creada al efecto, sobresaliendo la figura de los y las referentes con roles claves para la intervención en situaciones de discriminación y violencia. Cuenta con un definido contenido que fija los límites para reprender aquellas conductas que atenten contra los derechos de las mujeres.

Las conductas reprendidas pueden clasificarse en dos, por un lado aquellos actos violentos y discriminatorios que son alcanzados por las figuras tipificadas por el Código Penal y las leyes especiales dictadas al efecto, y; aquellos hechos que si bien no son alcanzados de manera directa por el Codificador, pueden ser abordados dentro de la figura de la Violencia Simbólica. Algunas manifestaciones de esta última, lo constituyen las microagresiones ambientales (ansiedad matemática docente, invisibilización de referentes mujeres, etc.), la cosificación sexual, el lenguaje sexista (rechazo del uso del lenguaje inclusivo), la discriminación a mujeres en situaciones de especial vulnerabilidad (o doble vulnerabilidad), la asunción de inferioridad y la asunción de roles de género tradicionales (estereotipos de género). El Protocolo es funcional al segundo tipo de conductas. Posee dos funciones, una de intervención inmediata para lograr el cese de conductas violentas y discriminatorias ya iniciadas, y una preventiva a través de la elaboración de nuevas normas y el dictado de capacitaciones para evitar el surgimiento de nuevos focos. Se contempla una vía para exigir el cumplimiento del protocolo, a través de la consulta o denuncia presentada ante el o la Referente de la Unidad Académica.

El inconveniente del protocolo es que no es perfecto y a veces, no puede solucionar todos los casos o resolver imprevistos. Por eso, los protocolos deben tomarse como una referencia general, pero dejando siempre la puerta abierta a cambiar las decisiones en función de las circunstancias.

El protocolo se pone en funcionamiento luego de su sanción en el 2018 en todas las unidades académicas de la UNNE. Su implementación se vio atravesada por el aislamiento preventivo que se vivió desde el año 2020. Una desventaja que advertimos en su instrumentación hace referencia al hecho de designar una sola referente por Unidad Académica. Esto afecta en el aspecto de la territorialidad, dado que las situaciones presentadas en diversos espacios (vale pensar en la diversidad de carreras ofrecidas por la FaCENA) pueden exceder el correcto diligenciamiento de las consultas y denuncias. Esto refleja la importancia de la capacitación en género y de la aplicación de este protocolo a fin de que los sujetos que integran la institución (personal administrativo y de gestión, personal técnico, docentes y estudiantes) se conviertan en eslabones aliados para una correcta ponderación de cada caso y faciliten el acceso de las mujeres vulneradas a las herramientas que ofrece este protocolo.

Referencias

[1] M. F. Cremona. ¿De qué hablamos cuando hablamos de género? El género en la comunicación cotidiana, una articulación indispensable para la transformación social. En P. O. Rosales (Ed.), Discapacidad, Justicia y Estado. Género, mujeres, niñas y niños con discapacidad (arts. 4, 6 y 7 CDPCD). Infojus Buenos Aires. 2013, pp. 1-17.

[2] R. L. Segato. Las estructuras elementales de la violencia. Ensayos sobre género entre la antropología, el psicoanálisis y los derechos humanos. Prometeo Libros, Buenos Aires. 2010.

[3] Ministerio de Educación. Secretaría de Políticas Universitarias Mujeres en el Sistema Universitario Argentino 2019-2020. 2021 https://www.argentina.gob.ar/noticias/mujeres-en-ciencias-duras-un- desafio-de-muchos-anos.

Fuente de financiamiento: Proyecto de Extensión “El nuevo rostro de la Ingeniería”, FaCENA, UNNE.

[4] M. Sagot. La invisibilidad de las niñas y las adolescentes: trabajo doméstico y discriminación de género. En R. Astorga (Ed.), Una mirada de género al trabajo infantil doméstico. Oficina Internacional del Trabajo, San José. 2004, pp. 9-26.

[5] A. Facio. La igualdad sustantiva: un paradigma emergente en la ciencia juridica. Revista Sexologia y Sociedad, 14(37), 2008, pp 24-39.

[6] L. Carranza Torres. Protección Jurídica de la Salud: Alveroni Ediciones, Buenos Aires. 2013.

[7] D. W. Sue and C. M. Capodilupo. Racial, gender and sexual orientation microaggressions: Implications for counseling and psychotherapy. In D. W. Sue & D. Sue (Eds.), Counseling the culturally diverse: Theory and practice. John Wiley & Sons, New York. 2008, pp. 105-130.

[8] B. A. Nosek, M. R. Banaji and A. G. Greenwald. Math= male, me= female, therefore math≠ me. Journal of personality and social psychology, 83(1), 44. 2002.

[9] C. M. Pierce. Psychiatric problems of the Black minority. In Arieti, S. (Ed.), American handbook of psychiatry. Basic Books, New York. 1974, pp. 512-523.

[10] D. W. Sue. Racial/cultural identity development in people of color: Therapeutic implications. In Sue, D. W., Sue, D. (Eds.), Counseling the culturally diverse: Theory and practice. John Wiley & Sons, New York. 2016, pp. 287-312.

[11] P. Bourdieu and L. Wacquant. Una invitación a la sociología reflexiva. Siglo Veintiuno Editores, Buenos Aires. 2014, pp. 212-213.

V Académico - Innovación

El espacio de las mujeres en el ámbito académico de la Ingeniería
Antonela Donofrio, Maria Paula Vega y Margarita Eyras 121

Acciones de la OWSD México para contribuir a la reducción de la brecha de género
Patricia Caratozzolo, Alma Hernández-Mondragón, Vianney Lara-Prieto, Rebeca García-García, R. Alejandra Chávez-Santoscoy, Maribel García Barrientos, Cristina Pérez-Trejo y Linda R. Lara-Jacobo 125

Las jornadas de innovación e invención: espacios que propician el aprendizaje significativo
Gloria Arce y Luz Guevara 130

Experiencia de Mentorías con Perspectiva de Género en la UTB
Sonia H Contreras-Ortiz y Vilma V. Ojeda-Caicedo 137

La ingeniería necesita más talento de mujer
Gabriela Mariño y Liliana Raquel Cuenca Pletsch 141

Política Institucional en perspectiva de género en la UTN La Plata
Jorgelina Lucia Cariello, María Paz Bidauri y Juan Cruz Margueliche 147

Trayectorias académicas de las mujeres becarias de Ingeniería en UNAHUR
Jesica Carro 151

El espacio de las mujeres en el ámbito académico de la Ingeniería

María Paula VEGA
Facultad de Ingeniería.
Universidad F.A.S.T.A.
Mar del Plata, Argentina
Mpvega@ufasta.edu.ar

Antonela D'ONOFRIO
Facultad de Ingeniería.
Universidad F.A.S.T.A.
Mar del Plata, Argentina
ad_donofrio@ufasta.edu.ar

Margarita EYRAS
Facultad de Ingeniería.
Universidad F.A.S.T.A.
Mar del Plata, Argentina
margaritaeyras@ufasta.edu.ar

***Resumen*— En este trabajo compartimos proyectos que se están realizando en la Facultad de Ingeniería de la Universidad F.A.S.T.A.en búsqueda de un aumento de la participación de mujeres en las carreras de ingeniería. Desde el Programa "Mujeres en Ingeniería", espacio institucional permanente que lleva adelante acciones de docencia, investigación y extensión dinamizadoras y promotoras de la igualdad de derechos, oportunidades y espacios para las mujeres en el ámbito académico y profesional, para el fomento de las vocaciones por la ingeniería en niñas y jóvenes, y que visibilicen a las mujeres en ingeniería.**

Abstract— ***In this work we share projects that are being carriedout in the Faculty of Engineering of the F.A.S.T.A. in search of an increase in the participation of women in engineering careers. Fromthe "Women in Engineering" Program, a permanent institutional space that carries out teaching, research and outreach actions that stimulate and promote equal rights, opportunities and spaces for women in the academic and professional fields, for the promotion ofvocations for engineering in girls and young people, and that make women in engineering visible.***

***Palabras clave*— igualdad, mujeres, ingeniería, ámbito académico**

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo abordaremos los desafíos que asume a Facultad de Ingeniería de la Universidad F.A.S.T.A. en desarrollar y sostener la vocación de las niñas, jóvenes y mujeres en la ingeniería. Cabe destacar que, desde los diferentes ámbitos de injerencia – área académica, investigación y extensión – se realizan acciones concretas que fomenten dichas políticas.

A continuación, desarrollamos y precisamos cada una de ellas.

I. DESARROLLO

A. Desde dónde pensamos la igualdad de derechos, oportunidades y espacio de las mujeres en ámbito académico

A pesar de los grandes avances de la sociedad acerca de la igualdad de género, en el ingreso a las carreras de Ingeniería Informática y Ambiental de la Universidad F.A.S.T.A. observamos un alto porcentaje de varones. La literatura da cuenta que los estereotipos de género condicionan la formaciónde intereses, gustos y autovaloración.

Lo que explica, en gran medida, la segregación de las elecciones académicas-profesionales actuales. En relación con lo anterior, los estereotipos pueden marcar también los procesos de autoevaluación de las capacidades, una vez realizada la elección de carrera, ya cursando las materias correspondientes. Asimismo, históricamente, la actividad científica ha sido considerada masculina, siendo esto menos favorable para el género femenino (Izquierdo, León, Akhrif, Duarte & Martí, 2008).

La orientación profesional tiene sus inicios en las infancias, desde el juego, la elección de juguetes, las actividades artísticas, deportivas, todo lo que va despertando curiosidad en los roles, funciones, oficios y profesiones. En la adolescencia, el proceso de elección profesional se acrecienta a raíz de textos que despiertan interés por la lectura, el descubrimiento de temas académicos que motivan y las personas que rodean e inspiran admiración. Este deseo no es únicamente personal, sino que el contexto moldea, alimenta o censura desde los modelos y mandatos familiares, como también, cada sociedad y momento histórico habilita roles, funciones, hábitos y tareas.

Para León y Mora (2010), la vocación "es el resultado final de un proceso en el que el sujeto ha encontrado un objeto-actividad que se demuestra por la experiencia como satisfactorio, formándose en ese encuentro el deseo de la realización de la actividad".

El entorno socio-histórico forma parte activa en la decisión del proyecto a futuro que cada uno entrama. La mirada de las instituciones, los vínculos que se establecen en la vida y la propia experiencia determinan el juego complejo que implica tomar una decisión. Cuando ese deseo se hace visible, se encausa en una carrera, despierta el amor y la potencia hacia algo que le da sentido a la vida. Es encontrar la fuerza impulsora y esen esa articulación donde surge la elección profesional.

B. El ingreso a la Universidad

El ingreso a la Universidad es una valiosa instancia que da inicio a una nueva etapa en la vida, generalmente, se trata de una decisión a tomar a temprana edad donde la vocación juegaun rol determinante. Quien cuenta con el fuerte deseo por una profesión en particular, logra un proceso más simple en la tomade decisión, en cambio, para aquellos que no poseen una

orientación profesional, conlleva un mayor desafío. Es allí donde se acentúa la importancia de contar con una buena comunicación sobre la variedad de ramas de estudio que se ofrecen en la actualidad.

No solo se trata de un momento decisivo, sino también importante desde lo emocional y social, ya que se trata de la primera impresión sobre este nuevo camino a recorrer. Comienza una rutina de esfuerzo y dedicación para ir en búsqueda del objetivo deseado, la cual se vuelve más sencilla con una contención presente y responsable. Allí, la Universidadcumple un rol fundamental, no solo como institución, sino también como zona de confort del alumno. Es importante lograr ese vínculo, donde el espacio de estudio se vuelva un ámbito seguro, confortable y sano para los alumnos.

Considerando la importancia que conlleva esta decisión, se vuelve decisiva la igualdad de posibilidades que tienen los futuros estudiantes, dejando de lado su género. En la actualidad, las mujeres representan solo el 35% de los estudiantes matriculados en los estudios relacionados con STEM (UNESCO, 2019). Esta presencia se hace aún menor en las temáticas relacionadas a las comunicaciones, información, construcción, ingenierías, entre otras. Es por eso, que el acompañamiento de la Universidad es de vital importancia paraque aquella niña que desea ser ingeniera, reciba un cálido acompañamiento donde se destaque a la igualdad de condiciones para todos los estudiantes.

C. Desde la mirada del estudiante: el primer año de una carrera como ingeniería demanda…

El primer año de ingeniería contempla nuevos métodos de estudio y un complejo contexto educativo para el estudiante. Se presentan materias, en mayor medida, referentes a las ciencias exactas, las cuales requieren dedicación y práctica. Por lo tanto,se trata de un periodo de desarrollo tanto académico como personal del estudiante, que se enfrenta a un contexto diferenteal escolar, donde el tiempo tiene otro valor y la responsabilidadaumenta.

Se suelen despertar preguntas en los estudiantes: ¿Quéquiero para mí?, ¿qué quiero lograr?, ¿qué me gustaría ejercer?,

¿realmente me veo siendo ingeniera? Es un momento de dudas y convicciones, donde suelen presentarse ciertas incertidumbres o momentos de replantearse la decisión tomada.En dicho momento, el grupo humano que acompaña es de granimportancia, y en este sentido, es importante destacar que, en laactualidad, las mujeres representan un pequeño porcentaje dentro de los estudiantes de ingeniería.

D. Desde la Facultad de Ingeniería se realizan una serie de programas y actividades que acompañan, asesoran y fortalecen a los estudiantes en el inicio de la vida universitaria.

a) Programa PIVU/IVU, espacio de inserción a la vida universitaria.

Previo al cursado de materias los estudiantes concurren ala facultad a transitar un espacio donde cursan una materia específica de su carrera a modo de afianzar y nivelar contenidos fundamentales de matemática. IVU esel espacio donde desarrollan competencias necesarias para insertarse en su nuevo rol, ser estudiante universitario. En este espacio se trabajan técnicas y estrategias de estudio, gestión del tiempo y trabajo en equipo, que favorecen el intercambio entre los estudiantes, la integración y el manejo de ansiedades y expectativas que despierta el inicio de la carrera. Se busca generar un espacio de confianza, empatía, amabilidad y dinámicas que facilite a los estudiantes a compartir vivencias, historias, opiniones, experiencias, etc. Se busca problematizar un tema y que el conocimiento se genere colectivamente entre los estudiantes.

Dentro de las actividades se realiza un encuentro con estudiantes avanzados de cada carrera que comentan su experiencia, responden inquietudes y relatan su visión de la carrera. Este espacio es enriquecedor para todos los estudiantes ya que pueden identificarse desde el rol, desmitificar algunos mitos y renovar el deseo vocacional. En los últimos años, observamos que este encuentro fue muy beneficioso para las mujeres ingresantes, contando con la posibilidad de conversar conotras mujeres y reconocerse en sus relatos, lo que generó un espacio de mentoreo.

Otra actividad que se propone es un taller con ingenieros que se desempeñan en diferentes ámbitos para conocer las alternativas de acción profesional de la mano de personas egresadas de esta Facultad posibilitando su propia proyección a su futuro laboral.

Una actividad de vital importancia, es aquella quese realiza desde el proyecto de “Mujeres en Ingeniería”. La misma se basa en un taller de trabajo a partir de los textos de Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina. Los estudiantes en pequeños grupos seleccionan artículos de los 3 libros publicados y cada grupo comenta sobre los aspectos relevantes del mismo, las emociones que despertaron en ellos y con quéaspectos del relato se sintieron identificados. Luego de cada exposición se proponen 3 palabrasque el grupo destaca como significativas de ese trabajo. Este tipo de encuentros moviliza sentimientos, promueve la iniciativa a desafíos y afianza deseos.

b) Programa para los estudiantes de 1° año de Ingeniería Ambiental e Informática, Programa “Innovation Challenge”. El Rally Latinoamericano de Innovación, hito final del programa.

La Secretaría de Extensión de la Facultad de Ingeniería yla Cátedra Abierta “Innova y Emprende” han desarrollado el Programa “Innovation Challenge” que tiene como objetivo el desarrollo de competencias de innovación y emprendedurismo durante el primer año de las carreras de Ingeniería Informática y Ambiental. Busca promover la actitud emprendedora y la cultura dela innovación en los estudiantes, desde el ingreso mismoa las carreras de ingeniería.

A partir de distintas actividades que culminan con el Rally Latinoamericano de Innovación, se abordan las habilidades necesarias para lograr el desarrollo de las competencias antes citadas de innovación y emprendedurismo. En este sentido, cumplen un rol preponderante los participantes de ediciones anteriores del Rally Latinoamericano de Innovación, quienes comparten su experiencia abarcando desde los aspectos formales hasta la vivencia personal.

Entre las actividades desarrolladas dentro del Programa "Innovation Challenge" podemos citar:

Panel Ingeniería con Mentalidad de Negocios: Elobjetivo del mismo es abordar aspectos del emprendedurismo desde el área de la Ingeniería. A partir de la experiencia de graduados y graduadas en Ingeniería de nuestra Universidad, se analiza el paso del graduado universitario a "emprendedor", contemplando tanto los beneficios, como también, las posibles dificultades enfrentadas. En este caso, han compartido sus experiencias mujeres ingenieras referentes en su área profesional y laboral, haciendo hincapié en el rol de la mujer ingeniera innovadora y emprendedora.

Actividad Clase Taller - "El desarrollo de competencias del emprendedor digital": El objetivo de dicha actividad es que los alumnos de Ingeniería descubran las competencias propias del emprendedor digital a partir de un proyecto concreto que aborda alguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en relación a la educación, a través de una experiencia con piezas impresas en 3D, placas tipo makey makey y el entorno de programación Scratch.

Taller de Storytelling y Edición de Videos: El objetivo de dicha actividad es el desarrollo de competencias de storytelling y edición de videos, elementos necesarios para contar con herramientas de comunicación efectivas para dar a conocer aquello que se ha desarrollado.

Rally Latinoamericano de Innovación: Cabe mencionar que el Rally Latinoamericano de Innovación enfatiza la figura de los ingenieros y de la mujer, es requisito indispensable para la conformación de los equipos: "Los equipos deben estar conformados por al menos 1 estudiante de ingeniería de cualquier UniversidadLatinoamericana, al menos 1 mujer …".

Las jornadas se llevan a cabo en forma de talleres, donde cada uno de los estudiantes posee el espacio para participary aportar desde su experiencia y conocimientos. Allí, se deja ver el rol que ocupa cada uno, como también, la forma de vincularse con el resto de los participantes. Desde la confianza se fomenta la integración del grupo como equipo,dando lugar a un sentimiento de responsabilidad ycompromiso ante los resultados obtenidos. A través de ellos,se busca promover un espacio de debate, reflexión y construcción colectiva sobre la mujer en la Ingeniería en particular, y la mujer en la Ciencia, Tecnología y en las profesiones en general, orientado a promover y fortalecer un liderazgo femenino basado en principios y valores para este nuevo mundo.

Las situaciones que se dan en estos espacios generan comportamientos diferentes en cada uno de los estudiantes. Esto está relacionado con la subjetividad y las situaciones particulares que surgen en cada encuentro: aparecen los deseos, sueños y miedos individuales, como se sienten en relación a los compañeros, las creencias de ser ingeniero o ingeniera, etc. La forma de participar puede ser muy cooperativa o retraída. Hay estudiantes que tienden a liderary otros que se subordinan, unos son muy activos y otros muy pasivos y quien se muestra indiferente, con timidez. Todos aspectos importantísimos para abordar en esta etapa inicialde la carrera, ya que serán competencias necesarias para el ejercicio de la profesión

II. Conclusiones

En estos espacios que comienzan en el curso de ingreso a launiversidad y se sostienen durante el primer año de carrera se propone trabajar en la modalidad taller, porque es el ámbito adecuado para la construcción colectiva de saberes, que parte delas experiencias y los conocimientos individuales de los estudiantes y lleva a la construcción de saberes colectivos en uncamino donde surgen nuevas perspectivas y también nuevas preguntas.

Estamos convencidos que es una competencia muy importante que los estudiantes y especialmente las estudiantes que suelen ser minoría puedan trabajar en equipo, escucharse, sabiendo pedir ayuda sí es necesario, dialogar, y apoyarse en otras personas cuando se siente que una situación los supera.

Con estas actividades se busca generar en la facultad un espacio de pertenencia para todos los estudiantes y principalmente para las mujeres que descubrieron su pasión y vocación por la ingeniería y tomaron la decisión de inscribirse. La pertenencia se va construyendo en la empatía, la capacidad que tenemos de conversar con el resto de la comunidad universitaria, fortaleciendo la autoestima, y sobre todo en la escucha a otras y otros. No solamente escuchar con los oídos, también observar, sentir y comprender el lugar donde se está yqué expectativas y motivaciones posibilitaron el estar ahí. Un proceso universitario comienza con poder ubicarse en un contexto, sentirse parte del mismo y construir vínculos con las personas con las que se transita esta carrera.

Referencias

[1] Izquierdo, M. J., León, F. J., Akhrif, H., Duarte, L. & Martí, B. (2008). *Foros y talleres de trabajo del I Congreso Internacional sobre sesgo de género y desigualdades en la evaluación de la calidad académica*. Barcelona: UAB-Observatori per a la Igualtat, Bellaterra

[2] León F. J. & Mora, E. (2010). Género y vocación científica. Un estudio de caso basado en mecanismos. *Revista Internacional de Sociología* (RIS), 68 (2), pp. 399-428. Doi: 10.3989/ris.2008.06.19

[3] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).* París, Francia. Recuperado: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649

[4] https://www.rallydeinnovacion.org/competencia/

Acciones de la OWSD México para contribuir a la reducción de la brecha de género

Patricia Caratozzolo
Instituto para el Futuro de la Educación
Tecnológico de Monterrey
Ciudad de México, México
pcaratozzolo@tec.mx

Alma Hernández-Mondragón
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Cinvestav
Ciudad de México, México
almacristalhmo@gmail.com

Vianney Lara-Prieto
School of Engineering and Sciences
Tecnológico de Monterrey
Monterrey, México
vianney.lara@tec.mx

Rebeca García-García
School of Engineering and Sciences
Tecnológico de Monterrey
Monterrey, México
rebeca.garcia.garcia@tec.mx

Maribel García Barrientos
Doctorante en Ciencias Sociales
Universidad Autónoma Metropolitana
Ciudad de México, México
maribelgb.eco29@gmail.com

Cristina Pérez Trejo
Doctorante en Ciencias Sociales
Universidad Autónoma Metropolitana
Ciudad de México, México
cristinapereztrejo@gmail.com

R. Alejandra Chávez-Santoscoy
School of Engineering and Sciences
Tecnológico de Monterrey
Monterrey, México
chavez.santoscoy@tec.mx

Linda R. Lara-Jacobo
School of Public Health
San Diego State University (SDSU)
Calexico, CA, Estados Unidos
llarajacobo@sdsu.edu

***Resumen*— México es un país con una dimensión compleja y características sociales intrincadas. Menos de la mitad de las mujeres en edad de trabajar participan en el mercado laboral, con una tasa de mujeres jóvenes que no tienen empleo, educación o formación del 33%, 18 puntos más que la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. A pesar de los avances logrados, la igualdad de género en México depende del cambio de una serie de organizaciones sociales estructurales. Por ello, un capítulo mexicano de la Organización Mexicana de Mujeres en la Ciencia para el Mundo en Desarrollo (OWSD) constituye una fuerza positiva para acelerar los cambios y reducir permanentemente la brecha de género, particularmente en las áreas de ciencia y tecnología. Los resultados obtenidos durante el primer año de su creación muestran que el Capítulo Mexicano es capaz de promover activamente el acceso de más mujeres a las áreas científicas y tecnológicas y la obtención de liderazgos y el acceso a puestos de decisión de poder que pudieran analizar los retos sociales y políticos responsables de la brecha de género y al mismo tiempo introducir cambios.**

Abstract— ***Mexico is a country with a complex dimension and intricate social characteristics. Less than half of working-age women participate in the job market, with a rate of young women who are not in employment, education, or training of 33%, 18 points higher than the Organization for Economic Cooperation and Development average. Despite the progress made, gender equality in Mexico is dependent on the change in a series of structural social organizations. That is why a Mexican Organization for Women in Science for the Developing World (OWSD) Chapter provides a positive force for accelerated changes and permanent reduction in the gender gap, particularly in science and technology areas. The results obtained during the first year of its creation show that the Mexican Chapter can actively promote the access of more women to scientific and technological areas and gain leadership and access to powerful decision positions that could analyze the social and political challenges responsible for the gender gap while introducing changes.***

Palabras clave— Mujeres en ingeniería, equidad de género, brecha de género, Mujeres en STEM.

I. Introducción

México es un país con una dimensión compleja y características sociales sumamente difíciles. Cuenta con un territorio de más de 1,9 millones de km2, divididos en 32 entidades federativas. Es uno de los países más poblados de América Latina, al contar con más de 126 millones de personas, de las cuales 65 millones son mujeres [1].

Menos de la mitad de las mujeres en edad de trabajar participan en el mercado laboral, mientras que los hombres activos en el mercado laboral son el 82%. Luego, del conjunto, el 60.6% de las mujeres de 3 a 29 años reciben una educación formal, mientras que sólo el 44% de las mujeres tienen acceso a los servicios de salud. La tasa de mujeres jóvenes que no tienen empleo, educación o formación (NEET) es del 33%, 18 puntos más que la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Las mujeres mexicanas tienen cuatro veces más probabilidades que los hombres de ser NEET.

No obstante, la igualdad de oportunidades en prácticamente la totalidad de los espacios de vida pública en el país es inexistente. De acuerdo con los datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), pese a los avances que se han logrado en las últimas décadas, las mujeres seguimos lidiando con la subrepresentación en todos los niveles de liderazgo político. Evidentemente un gran reto en este sentido se refiere a las disposiciones de las instituciones en el momento de crear legislación, políticas y programas para fomentar la igualdad de género y en general para incorporar la perspectiva de género en la producción y el análisis de las políticas y estadísticas nacionales.

Específicamente sobre el ODS#4 de la ONU que se refiere a la Educación de Calidad, en México, 6 de cada 10 mujeres de

entre 15 años y más, no tienen educación primaria. En cuanto al ODS#3 de la ONU, correspondiente a la salud y el bienestar, se ha estimado que menos de la mitad de las mujeres están afiliadas a una institución de salud.

El desarrollo profesional de las mujeres ha sido siempre un talón de Aquiles en la búsqueda de igualdad de género, donde la Academia y en particular, el trabajo en ciencia, tecnología en innovación no es la excepción. De acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en 2017 solo el 36% de los investigadores registrados en la base de datos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), eran mujeres. En 2019 una advertencia de la Organización de las Naciones Unidas afirmó que en México, el número de mujeres que trabajan en ciencia y tecnología ha disminuido, pese a que las mujeres están más educadas que nunca. Esta situación se ha producido debido a los estereotipos de género y a los ambientes hostiles para las mujeres a la hora de considerar las oportunidades laborales en ciencia y tecnología.

Algunos datos que se discutieron en el *"Foro para el Empleo de la Mujer en la Tecnología y la Industria del Futuro. Mujeres 4.0"*, organizado en 2019, indicaron que sólo el 38% de los puestos en la industria mexicana son ocupados por mujeres y uno de cada cuatro empleos en el sector tecnológico. Esta subrepresentación de las mujeres en la ciencia y la tecnología parece producir la pérdida de interés por estas áreas en las niñas y jóvenes. Dado que los empleos del futuro serán impulsados por la tecnología y la innovación se podría predecir un aumento de la brecha de género, por lo que la búsqueda de instituciones, foros y otros espacios para dar voz a las mujeres que trabajan en el campo científico sigue siendo una necesidad.

Existen algunos movimientos positivos hacia la equidad de género que se ven amenazados por la falta de acción o la ausencia de procesos de examen y seguimiento estrechos para reducir la brecha de género. La experiencia internacional ha mostrado que un gran acierto es unir esfuerzos tanto nacional como internacionalmente. Así, surge el capítulo mexicano de la Organización para las Mujeres en Ciencia en el Mundo en Desarrollo, OWSD por sus siglas en inglés (Organization for Women in Science for the Developing World).

II. La OWSD en el mundo

La OWSD es un programa internacional de UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) con el objetivo de unir a las mujeres científicas y fortalecer su papel en el proceso de desarrollo de su entorno y promover su participación y representación en el liderazgo científico y tecnológico. La OWSD inició labores en 1987 y su sede se encuentra en Trieste, Italia. La OWSD ofrece diversas oportunidades de desarrollo incluyendo capacitación para investigación, así como oportunidades de vinculación con mujeres científicas que se encuentran en diferentes etapas de su carrera profesional [2]. Los principales objetivos de la OWSD son:

- Incrementar la participación de la mujer en países de desarrollo en investigación en ciencia y tecnología, docencia y liderazgo.
- Promover el reconocimiento de los logros científicos y tecnológicos de mujeres científicas en el mundo en desarrollo
- Promover la colaboración internacional y comunicación entre mujeres científicas y tecnólogas
- Incrementar el acceso de mujeres en el mundo en desarrollo a los beneficios socioeconómicos de la ciencia y la tecnología
- Promover la participación de las mujeres científicas y tecnólogas en el desarrollo económico y sustentable de su país

Los programas principales de la OWSD son:

1. Membresía personal para formar parte de la red internacional de la OWSD.
2. Capítulos nacionales por país, para crear redes de mujeres científicas en los países en desarrollo y brindarles información sobre las oportunidades, eventos nacionales e internacionales, así como actividades para el desarrollo de habilidades.
3. Oportunidades de becas para estudios de doctorado, así como apoyo económico para jóvenes científicas para proyectos de investigación disciplinar.
4. Premios para celebrar y reconocer a mujeres científicas por su contribución relevante a la investigación y educación en su campo científico.

En el reporte anual de 2020 , se contabilizaron 6,231 miembros con presencia en 128 países y 35 capítulos nacionales activos alrededor del mundo. Esta comunidad global tiene un gran potencial de unir esfuerzos y talento para el desarrollo de la mujer en áreas STEM. 87% de los miembros son *full-members*, es decir, son mujeres científicas que cuentan con un grado de maestría o doctorado en ciencias sociales o naturales. El 13% son miembros afiliados, mujeres que cuentan con un grado de licenciatura en algún área de ciencias. El 52% de los miembros son de África, 20% de Asia Pacífico, 17% de Latinoamérica y el Caribe, y 11% de la región arábica [3].

III. Vinculación de la OWSD en Latinoamérica

La OWSD ha estado trabajando duro para mejorar el número y la calidad de las mujeres científicas en la región de América Latina y el Caribe (LAC). Contamos con nuestra vicepresidenta Kleinsy Bonilla de la OWSD Guatemala. Hasta el momento existen 16 Capítulos Nacionales ya establecidos en LAC, siendo Paraguay el último capítulo registrado en el pasado Agosto 2022. Se han realizado grandes esfuerzos para fortalecer las comunidades de la OWSD en LAC y el Caribe. Con ello se ha logrado la obtención de tres becas de doctorado, a mujeres de Bolivia, Honduras y Nicaragua y la concesión de tres becas de carrera temprana a mujeres en Bolivia y Guatemala. De igual manera, se ha contado con el apoyo de seis países receptores de becarias como lo son Argentina, Brasil, Chile, Jamaica, México y Venezuela.

El pasado 28 de abril del 2022 se realizó la primera Cumbre de Liderazgo en La región latinoamericana de la OWSD, en donde se contó con la presencia de más de 50 mujeres

científicas, líderes de la OWSD LAC. Esta reunión tuvo como objetivo principal el de conocernos entre nosotras y construir juntas una agenda regional de la OWSD LAC al 2025. Esta reunión se llevó a cabo de manera virtual y fue organizada por Kleinsy Bonilla, Vicepresidenta de la región LAC de la OWSD para 2021-2025, Patricia Castillo-Briceño, Representante Regional de LAC 2021-2025, y Luisa Fernanda Echeverría-King, Vicepresidenta del Capítulo Nacional de OWSD Colombia. Al final de la reunión se logró preparar el primer borrador de la Agenda Regional LAC 2025, que actualmente se encuentra en proceso de validación y será finalizado y anunciado durante la segunda mitad de 2022 [4].

IV. La OWSD Capítulo México

La OWSD ya tenía presencia en México a través de sus miembros individuales. Sin embargo, el Capítulo Nacional de México de la OWSD es relativamente joven, se estableció en noviembre de 2021 y tiene su sede en la Asociación Mexicana para el Avance de la Ciencia (AMEXAC) en la Ciudad de México. Está integrado por el Comité Ejecutivo: presidenta, vicepresidenta, secretaria, tesorera y tres coordinaciones (aprendizaje y exploración, comunicación, desarrollo profesional y networking). En la Fig. 1 se muestra el cartel promocional que salió en las redes sociales anunciando la formación del Comité Ejecutivo.

Fig. 1. Integrantes del Comité Ejecutivo

Actualmente se cuenta con 130 miembros de toda la república mexicana, algunos que incluso habitan en diferentes países. Su objetivo es proporcionar una fuerza positiva para acelerar los cambios y la reducción permanente de la brecha de género en México, particularmente en la ciencia y la tecnología. También promueve activamente el acceso de más mujeres a las áreas científicas y tecnológicas y a los puestos de liderazgo y toma de decisiones.

Una de las primeras actividades del comité ejecutivo fue trabajar en el diseño del logo de la OWSD Capítulo México para crear la identidad de nuestro grupo. El logo rescata los elementos que se destacan en el logo internacional de la OWSD, como son el círculo, el color verde, el perfil de una mujer y el símbolo del átomo en representación de la ciencia. El color verde usualmente se asocia con vida, naturaleza, crecimiento, armonía, y la esperanza de un mejor futuro. Además, incluye la palabra México, siguiendo los colores de la marca México, donde cada color representa la esencia del país, incluyendo una fusión de culturas, milenio de civilización, riqueza del mestizaje, arquitectura y arte monumental, flora y fauna, y playas asombrosas [5]. El resultado del logo se muestra en la Fig. 2.

Fig. 2. Logo del Capítulo mexicano de la OWSD.

Una vez diseñado el logo y sus posibles variantes, la siguiente tarea fue crear las redes sociales para mantener una comunicación constante con nuestros miembros, con nuestras colegas de la OWSD a nivel internacional y con el público en general. Actualmente contamos con presencia en LinkedIn, Twitter, Facebook e Instagram (Fig. 3).

Fig. 3. Identificación de la OWSD Capítulo México en redes sociales

Durante estos 10 meses de activación de la OWSD México, hemos promovido varias acciones con perspectiva de género como, por ejemplo:

- Oportunidades de Becas
- Promoción y difusión de Premios y Convocatorias a nivel nacional e internacional

En la Fig. 4 se muestra un ejemplo de cartel para la promoción del capítulo mexicano de la OWSD, incluyendo el logo distintivo.

Fig. 4. Cartel publicado en las redes sociales.

- Jornada Mujeres en un mundo para el desarrollo sostenido

Estas jornadas se llevaron a cabo durante 16 sábados con reuniones de más de una hora de duración. Tuvieron una muy buena participación del público en general, con un promedio de 15 asistentes por sesión. Cada sesión contó con una conferencia magistral y un espacio para preguntas y respuestas, con la participación de una invitada especial. Algunos de los temas se listan a continuación: Alimentación, diabetes y hormonas; Diabetes tipo 2: la otra pandemia; Perspectiva de género en la formación universitaria; Derribando el currículum oculto; El Papel de las mujeres en el Desarrollo Sostenible; Coordinación intersectorial para la investigación en salud: una mirada con perspectiva de género; Huella hídrica en los servicios derivados de la viticultura en el Valle de Guadalupe; México ante el reto de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030: Un análisis multidimensional; El papel de las instituciones de educación superior en el emprendimiento innovador; Adopción de la Industria 4.0 en países en desarrollo para avanzar hacia un desarrollo sostenible; ¿Cómo ampliar mis posibilidades de incidencia en política pública desde la academia?; Mujeres científicas en la sociedad: una experiencia para difundir Ciencia en lenguas indígenas; Mecanismos de financiamiento para la economía circular; Manejo de RSU (Residuos Sólidos Urbanos) en casa; Representación de las relaciones desarrolladas entre agentes durante el proceso de movilización del conocimiento alrededor de la diabetes en México; Adopción de la Industria 4.0 en países en desarrollo para avanzar hacia un desarrollo sostenible, entre otras. La Fig. 5 muestra el cartel de promoción de las Jornadas.

Fig. 5. Organización de las Jornadas 2022 de Conferencias y talleres.

- Difusión de iniciativas en redes sociales (Fig. 6 y Fig. 7)

Fig. 6. Parte de la Campaña Permanente para la promoción de los roles de las mujeres en la ciencia.

Fig. 7. Cartel promocional para fortalecer las relaciones con las integrantes del Capítulo nacional.

- Celebración del Día Internacional de la Mujer, 8 de Marzo (Fig. 8)

Fig. 8. Cartel promocional del Día Internacional de la Mujer, promoviendo a las mujeres científicas de México.

- Desayuno *Virtual* para estrechar lazos entre las científicas de dos organizaciones, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAQ) y la AMEXAC (Fig. 9).

Fig. 9. Desayuno virtual para fortalecer redes de colaboración entre científicas.

V. Conclusiones

La OWSD Capítulo México trabaja para constituir una fuerza positiva para acelerar los cambios y la reducción permanente de la brecha de género, particularmente en las áreas de ciencia y tecnología, así como promover activamente el acceso de más mujeres a las áreas científicas y tecnológicas, la obtención de liderazgos y el acceso a puestos de decisión de poder que pudieran analizar los retos sociales y políticos responsables de la brecha de género, al tiempo que podrían introducir cambios.

Asimismo, este capítulo promueve el reconocimiento de los logros científicos y tecnológicos de las mujeres científicas y tecnólogas en México; así como la colaboración y la comunicación con la comunidad científica internacional en su conjunto para aumentar el acceso de las mujeres mexicanas a los beneficios socioeconómicos de la ciencia y la tecnología, promover la participación de las mujeres científicas y tecnólogas en el desarrollo sostenible y económico de nuestra región y finalmente, aumentar la comprensión del papel de la ciencia y la tecnología en el apoyo a las actividades de desarrollo de las mujeres.

Agradecimientos

Las autoras desean agradecer a la Asociación Mexicana para el Avance de la Ciencia (AMEXAC) en la Ciudad de México, por ser sede de la OWSD Capítulo México.

Referencias

[1] INEGI, "Censo de Población y Vivienda 2020," 2020. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/
[2] "OWSD." https://owsd.net/ (accessed Sep. 12, 2022).
[3] "Data Collection and Analysis | OWSD." https://owsd.net/resources/data-collection-and-analysis (accessed Sep. 12, 2022).
[4] "Latin America & Caribbean | OWSD." https://owsd.net/network/latin-america-caribbean (accessed Sep. 12, 2022).
[5] "¿Qué tanto sabes de la marca México?", 2020 https://foodandtravel.mx/que-tanto-sabes-de-la-marca-mexico/ (accessed Nov. 25, 2022)

Las jornadas de innovación e invención: espacios que propician el aprendizaje significativo

Gloria C. Arce N.
Facultad de Ingeniería
Universidad Libre
Bogotá, D.C. Colombia
gloriac.arcen@unilibre.edu.co

Luz Mery Guevara Ch.
Facultad de Ingeniería
Universidad Libre
Bogotá, D.C. Colombia
luzm.guevarac@unilibre.edu.co

***Resumen*—La investigación se ha ido convirtiendo paulatinamente en eje fundamental para el desarrollo de las sociedades; de ella dependen los avances culturales, sociopolíticos y económicos y las políticas establecidas por el gobierno nacional que han permitido afianzar la actividad investigativa en el país, entre otros; por lo tanto, algunas universidades contribuyen significativamente con ambientes propicios para la formación en la investigación-innovación. Sin embargo, parece ser que la universidad se convirtió en el imaginario colectivo de la investigación que realizan los grupos en el país, ignorando lo que al respecto realizan docentes y directivas de educación superior para la formación de los futuros profesionales en el campo investigativo; aporte que necesita ser visibilizado en las comunidades y así comprender la formación, la investigación formativa y la investigación en educación. Con este propósito, la Facultad de Ingeniería, Universidad Libre, entre 2017-2022, a través de sus asignaturas Introducción a la Investigación y Metodología de la Investigación desarrollando creatividad en cada una de sus propuestas, organizó jornadas de innovación e invención, cuyos actores principales son los estudiantes. En estas actividades, exploraron situaciones reales en las que vislumbraron posibles soluciones. En este sentido, desarrollaron capacidad crítica y creativa en cada una de sus propuestas con el diseño de prototipos en torno a: casas inteligentes, minería, ergonomía y reducción de desperdicios. La contribución y representación de las ingenieras e impactó en esta comunidad de cara al desarrollo político, social, económico, cultural, ambiental al nuevo orden mundial y las diferentes coyunturas experimentadas en el siglo XXI.**

Abstract— ***Research has gradually become a fundamental axis for the development of societies; the cultural, sociopolitical and economic advances and the policies established by the national government that have allowed to strengthen the investigative activity in the country depend on it, among others; therefore, some universities contribute significantly with favorable environments for training in research-innovation. However, it seems that the university became the collective imaginary of the research carried out by the groups in the country, ignoring what teachers and higher education directives do in this regard for the training of future professionals in the research field; contribution that needs to be made visible in the communities and thus understand training, formative research and research in education. With this purpose, the Faculty of Engineering, Universidad Libre, between 2017-2022, through its subjects Introduction to Research and Research Methodology, developing creativity in each of its proposals, organized conferences on innovation and invention, whose main actors are the students. In these activities, they explored real situations in which they glimpsed possible solutions. In this sense, they developed critical and creative capacity in each of their proposals with the design of prototypes around: smart houses, mining, ergonomics and waste reduction. The contribution and representation of the engineers and impacted this community in the face of political, social, economic, cultural, environmental development, the new world order and the different situations experienced in the 21st century. Se deberá incluir una versión en inglés del resumen***

Palabras clave— investigación formativa, innovación e invención, proyectos integradores .

I. Introducción

La sociedad del conocimiento, es aquella sociedad que tiende a organizarse cada vez más en torno a un objetivo prioritario o que, en su defecto, exige a sus individuos, agrupaciones, agremiaciones y demás reorganizarse de acuerdo a tal lógica, a saber: la producción y la comercialización de conocimiento que, de acuerdo a la naturaleza propia de cada flujo de información, resulte susceptible de ser comunicado; esto es, en tanto sociedad productora y comercializadora de información o, con un sentido más acerbo, en tanto sociedad cuya actividad económica fundamental descansa sobre el tráfico de conocimiento. (…) una razón suficiente para para mejorar la definición de conocimiento expresada por [1], en cuanto al conocimiento, [2] y [3] lo refieren como una serie de afirmaciones organizadas de hechos o ideas que presentan un juicio razonado o un resultado experimental, que se transmite a los demás mediante algún medio de comunicación en alguna forma sistemática. Por lo tanto, se distingue conocimiento de noticias y entretenimiento.

En ese sentido, la Universidad al interior de la sociedad del conocimiento, debe preservar el "espíritu que occidente había prometido cuando propuso pensar más allá de lo obvio y trascender las exigencias de la sociedad misma" [3]. Por lo cual, el proceso formativo en y para la investigación no es otra cosa que el aprestamiento en ciencia para lograr desarrollo de su trayectoria académica de manera que se espera, se integre a las comunidades académicas y científicas del país [4].

Por lo anterior, la Facultad de Ingeniería, entre 2016-2022 estableció jornadas de innovación e invención, en un marco temático ingenieril en el que prevaleció el ingenio en el diseño de prototipos de casas inteligentes, minería, ergonomía y reducción de desperdicios de cara a manifestaciones relevantes en el siglo XXI. En estas dinámicas se ponían en evidencia el

aporte y apoyo de la clase de dibujo, por ejemplo, potenciando el diseño y diagramación de planchas técnicas.

Así mismo, los espacios académicos de lenguaje y comunicación, talleres de lectoescritura y gramática contribuyen en el proceso de la lectura y escritura indiscutible para estos sujetos sociales que requieren reconocer el mundo social, universal y particular para instauran formas diversas de alteridad, a partir de identificar las voces y miradas de otros para construir sus propias narrativas y argumentar los trabajos que sustentaban ante los jurados de manera oral y escrita; en estas acciones académicas también se contó con el aporte de los profesores de inglés, quienes asesoraron tanto la redacción del abstract como la exposición del mismo.

Dado lo anterior, el arte de la escritura y lectura son esenciales para evitar colonialidades de saber e interpelar las categorías teóricas eurocéntricas que han monopolizado el conocimiento e interpretado el mundo social bajo la mirada del mundo capitalista. Estas jornadas promovieron el trabajo cooperativo y colaborativo entre los diversos campos del saber de la Facultad. Dinámicas indispensables y realmente necesarias en la formación de los futuros ingenieros e ingenieras. En el marco de los trabajos escritos desarrollaron infografías, póster e informes, con esto respondieron a las tipologías textuales científicas como aporte significativo en miras de establecer un ejercicio lectoescritural acorde a las necesidades y exigencias narrativas ingenieriles; situación que permite realizar el arte de la escritura con lenguajes específicos que deben marcar diferencias y evidenciar el empoderamiento de los sujetos participantes en estas jornadas de invención e investigación [4]. Es así como, se considera indudablemente el espectro de la formación en y para la investigación articulada de manera sustantiva al proceso de lectura y comprensión de textos [5].

Finalmente, en el marco del Primer Simposio De Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres En Ingeniería, se presentan las experiencias de las jornadas de innovación e invención realizadas por el área de humanidades de la Facultad de Ingeniería de cara al tema: Igualdad de derechos, oportunidades y espacio de las mujeres en el ámbito académico, en Latinoamérica y el Caribe. Las jornadas de innovación y creatividad se sustentaron en el desarrollo de competencias científicas y disciplinares en los estudiantes de primer, segundo y tercer semestre de la Facultad de Ingeniería, el fortalecimiento del trabajo colaborativo en los estudiantes y docentes de la Facultad, con el propósito de consolidar prácticas pedagógicas innovadoras.

II. Desarrollo

El interés por motivar en los estudiantes la creatividad en el desarrollo de ejercicios de innovación e invención y la generación espacios para la reflexión de la realidad social, propiciando soluciones reales desde el campo de la ingeniería, fueron propósitos de este ejercicio académico de cara al mundo actual con sus retos, problemáticas y urgencias, así como nuevas preguntas complejas, demanda de la educación y la práctica pedagógica una búsqueda de salidas para transformar las rutinas sedimentada y las lógicas que constriñen su potencial político-pedagógico. Hablar de innovación educativa siempre remite a pensar en qué cambios son necesarios y para qué, teniendo en cuenta las transformaciones sociales que se están produciendo; significa que invita a pensar en el contexto en el que se va a educar y, además, en qué contexto se puede promover dicha transformación; implica reconocer que de forma permanente varían las condiciones y retos que se nos presentan cotidianamente.

Pero no es fácil precisar su sentido y significado por cuanto los debates en torno a la temática no son concluyentes; sin embargo, la preocupación en este momento no es agotar dicha discusión sino determinar algunos rasgos que caracterizarían nuestra experiencia. Se habla de innovación no solo cuando se cambia la forma, materiales, metodologías, acciones para hacer una cosa sino cuando de manera simultánea o como consecuencia del cambio hay una mejora. En este orden de ideas, innovar incluye planear, organizar, sistematizar y orientar deliberadamente dicho cambio, hacia un estado deseado.

Sin duda, la innovación va de la mano de los procesos de investigación por cuanto no es posible mejorar el aprendizaje y la enseñanza sin el respaldo de la indagación y comprensión de la realidad. Algunos autores consideran que “la investigación y la innovación de experiencias se constituyen en un pilar fundamental del conocimiento pedagógico. En ellas se reconoce que la autonomía, el pensamiento crítico, las subjetividades y la apropiación del mundo escolar por parte de los maestros, son las bases existentes para desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes” [7].

La ingeniería hoy, enfrenta retos relacionados con la integración de su trabajo con otras disciplinas para resolver problemas vitales de sustentabilidad, supervivencia, mejoramiento de condiciones del entorno, de comunicación y preservación planetaria, entre muchos otros. Aunado a ello, la crisis en la construcción de sentido humano en la sociedad, que vive la postmodernidad, una sociedad desprovista del concepto de comunidad, con una fuerte crisis de identidad, alentada por el excesivo consumo de bienes, servicio y cultura, cada vez más individualista y ensimismada y la urgencia de pensar en el conocimiento como una potencialidad a través de la interdisciplinar, la transdisciplina y la integración de diversos enfoques para la delimitación de fenómenos, donde confluyan la historia, la cultura, y las relaciones sociales como condicionantes de su lectura, abre espacios para “propiciar la movilización intelectual desde la pedagogía para generar modelos y estrategias propias y pertinentes al contexto” [8].

En este sentido, la Universidad Libre de Colombia en sus características curriculares expresa la necesidad de dar respuestas a las necesidades sociales, afianzando en sus estudiantes los procesos cognitivos desde el aprendizaje significativo y autónomo; todo esto que debe ser expresado a través del concurso de diversas disciplinas, para la puesta en común de conocimientos y soluciones compartidas a problemas desde el trabajo colectivo; su interés por el uso de estrategias para el desarrollo de procesos académicos desde el desarrollo y aplicación de nuevas metodologías que faciliten un proceso de formación adecuado para la formación de sus estudiantes, suscita en la Facultad de Ingeniería particularmente, el interés

por proponer una estrategia pedagógica de integración en el área básica.

A. Caracteristicas de la Jornada

Se considera, primero la articulación de las disciplinas socio humanísticas y las ingenieriles convoca a formar en los estudiantes pensamiento crítico de orden superior, generar sensibilidad por el mundo social y criterio humano en el ejercicio profesional; entendiendo que ellos se constituirán en los ingenieros del postconflicto.

De otro lado consolidar la formación ciudadana, no solo como una práctica de la civilidad, sino en el compromiso de profesionales para el cambio y la transformación social, abocar el entendimiento y práctica de la ética y responsabilidad profesional y la habilidad para comunicarse efectivamente remite a apostar por estrategias y metodologías que promuevan el trabajo del ingeniero desde la innovación, la invención y el desarrollo del pensamiento científico para la resolución de problemas. Por lo anterior, cobra sentido e importancia esta propuesta pedagógica.

Segundo, sensibilización del proyecto mediado por diversas lecturas en inglés y español. De las cuales se realizan discusiones al interior de las clases de Inglés e Introducción a la Investigación, para identificar problemáticas y determinar la elección de una de ellas para su solución a partir de innovaciones.

Tercero, generación de la idea, en la cual los estudiantes en grupos máximo de cuatro integrantes, acompañados de los docentes de la asignatura, generan la idea para solucionar la problemática elegida.

Cuarto, desarrollo del prototipo, cada grupos conformado desarrolla el proyecto sea este a partir de modelo a escala, planos, figuras o con otros medios tecnológicos.

Quinto, presentación del prototipo, los estudiantes en cada grupo conformado presentan el proyecto finalizado a la comunidad que se convoca para el cierre del semestre.

TABLE I. CRONOGRAMA: CASO DE JORNADA DE 2020

Actividad	*Fecha*
Sensibilización del proyecto	
Generación de la idea	
Desarrollo del prototipo	
Presentación del prototipo	
Elaboración del vídeo	
Jornada de Innovación e invención	

Fuente: autoría propia. 2020.

TABLE II. CARACTERIZACIÓN POBLACIÓN ESTUDIANTIL: EJEMPLO MINERÍA.

Proyecto Innovación: Grupo/ Docente/Año/Semestre			
Grupo	***Tema***	***Integrantes***	***Abstract***
1	Aplicativo de sondeo eléctrico vertical en prospección de minas	dos hombres dos mujeres	Un estudiante
2	Máscara de auxilio con manual respiratorio	dos mujeres un hombre	Un estudiante
3	Seguridad y protección del minero	dos hombres dos mujeres	Un estudiante
4	La minería legal	dos hombres tres mujeres	Una estudiante
5	La minería del oro y una alternativa saludable	dos hombres tres mujeres	Un estudiante
6	La minería en el ámbito de los derrumbes	tres hombres dos mujeres	Un estudiante
Total participación	14	mujeres ingenieras entre: 16 a 18 años	
Total participación 12 hombres ingenieros entre: 17 a 19 años			
TOTAL: 26 estudiantes			
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO			
El promedio de participación de las estudiantes ingenieras, se tomó de la primera a la quinta jornada. Cada curso de Introducción a la investigación contó con 26 estudiantes ingenieras e ingenieros. De los cuales 14 eran estudiantes ingenieras. Total de semestres en los que se realizaron estas jornadas: 5 durante los siguientes años/semestre: 2020-1S-2020-2S-2021-1S-2021-2S-2022-1S. Se describen tres cursos diurnos por semestre de Introducción a la investigación. 14 (ingenieras) X 3 (cursos Introducción) = 42 estudiantes ingenieras por los 3 cursos de Introducción a la investigación. 42 (estudiantes ingenieras) X 5 (semestres)= 210 estudiantes ingenieras participaron durante las cinco jornadas de innovación, invención, investigación.			
Espacio académico: Introducción a la investigación Jornada: Diurna Facultad de Ingeniería, Sede Principal-Bosque Popular.			

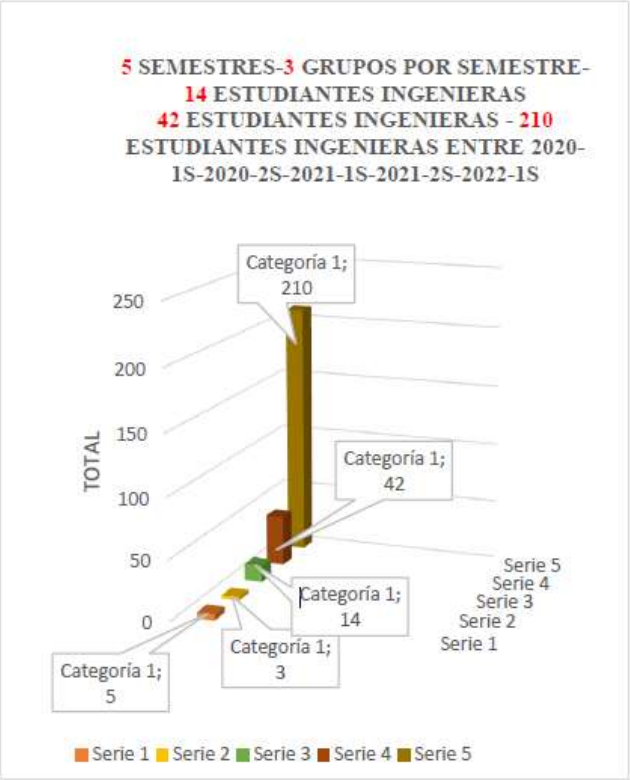


Fig. 1. Análisis estadístico en torno a las 5 jornadas del 2020-1S al 2022-1S. Fuente: autoría propia. 2020.

Las cinco jornadas de innovación e invención contaron con la participación de estudiantes mujeres; quienes desarrollaron

sus propuestas alrededor de temas de la minería, sobre este componente se realizaron dos jornadas:

a) Desarrollo de instrumentos y/o dispositivos tecnológicos para la seguridad del minero al ingreso a las minas.

b) En torno al control de las aguas subterráneas; dado que, es un asunto coyuntural para el desarrollo político, social, económico, cultural y ambiental del país; para algunos es incluso causa principal de las violencias que ha experimentado el país en las últimas décadas.

La minería en Colombia es base económica tradicional desde antes de la colonización europea; muchos de los pobladores originarios en diversos territorios del país aún realizan prácticas ancestrales para la explotación de minerales.

Por otro lado, las multinacionales también realizan explotación minera con diversidad de técnicas y sus respectivas licencias, otorgadas por el Estado, a pesar de hacerlo a través un modelo extractivo altamente contaminante como el de "La minería a cielo abierto" la cual, dependiendo del mineral y del tipo de extracción, pueden ocasionar afectaciones al recurso hídrico de muchas maneras; desde la contaminación de fuentes hídricas superficiales y subterráneas, pasando por la alteración de los flujos de agua superficiales y subterráneos, hasta la utilización de volúmenes de agua significativos, que pueden representar de manera directa o indirecta afectaciones en la disponibilidad hídrica para el consumo de personas y comunidades aledañas a los proyectos, o la utilización en otras actividades económicas agrícolas y ganaderas.

Asimismo, se discutieron otros aspectos, tales como los laborales, las garantías de seguridad de los mineros en el momento de extracción, la salubridad en cada uno de los socavones, las diversas tecnologías utilizadas, los minerales que se extraen y la razón de dicha extracción, los actores que hacen de la minería parte fundamental de su economía, y en especial el impacto a las comunidades.

Dado lo anterior, los futuros ingenieros deben robustecer sus habilidades, destrezas y conocimientos para resolver las diversas problemáticas que alrededor de la minería que se producen; por ello el área socio-humanística de la Facultad de Ingeniería, pretendió el desarrollo de un proyecto multiáreas para generar estrategias innovadoras en la solución de una problemática multifactorial en el devenir de la nación.

Otra problemática planteada consistió en las casas para el futuro, en varios aspectos, como materiales, optimización de los espacios, diseños, muebles, ahorro de agua y energía, entre otros. La posibilidad del desarrollo de una innovación que permita potenciar una casa para el futuro, en una sociedad con nuevas perspectivas en medio ambiente, cuidado de sí y del otro.

Igualmente, se planeó el tema de la ergonomía que cobra cada vez mayor relevancia con la reciente cuarentena y la transición de la presencialidad a la virtualidad o a través de la mediación por las nuevas tecnologías, de diversas funciones como el trabajo, estudio, compras, diversión, etc., situación que generó estar más tiempo en casa y en ciertas posiciones que muchas veces no son las adecuadas; al igual que con instrumentos de trabajo que atrofian el buen funcionamiento de diversas partes del cuerpo. En ese sentido, la ergonomía como teoría y práctica se traslada del campo laboral a la cotidianidad de los hogares, de modo tal que ella se define como "el campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al diseño de productos o de procesos de producción Se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general, a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores"[9].

Dado lo anterior, la jornada centró sus ideas a partir de los cambios generados por la pandemia en especial en lo relativo a la ergonomía, así que se desarrollaron dispositivos, procesos, procedimiento y/o herramientas que permitieran mejorar el entorno de los trabajadores, estudiantes, líderes de hogar, entre otros sujetos sociales. De modo tal, que la creatividad de los futuros ingenieros permita adaptar las nuevas condiciones del hogar a las largas jornadas laborales y de estudio vividas en el hogar y que se encuentran lejos de ser cuidadas y vigiladas por los expertos [10].

Finalmente, unos de la propuesta abarca la reducción del desperdicio de alimentos, tomando en cuenta que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en sus indicadores de la seguridad alimentaria de 2021, indica que "El número de personas que padecen hambre en el mundo siguió aumentando en 2020, un año a la sombra de la pandemia de la COVID-19. Tras mantenerse sin apenas variaciones de 2014 a 2019, la prevalencia de la subalimentación aumentó del 8,4% a cerca del 9,9% entre 2019 y 2020, lo que complica el reto de cumplir la meta del hambre cero para 2030. La estimación para 2020 oscila entre el 9,2% y el 10,4%, según los supuestos que se asuman para dar cuenta de las incertidumbres en el marco de la evaluación" [11]. Cabe señalar que uno de los factores que ayuda al incremento de estas problemáticas es el desperdicio de alimentos en diversos sectores, en ese sentido los estudiantes realizaron una visita al banco de alimentos para que de manera vivencial contara con la experiencia de saber que beneficio ofrecen estos a los sectores más denigrados.

Fig. 2. Visita al Banco de Alimentos. Fuente: Archivo fotográfico del Banco de Alimentos, 2022.

Además, los residuos de alimentos que no se manipulan o recuperan adecuadamente mediante técnicas como el compostaje, pueden tener muchas consecuencias ambientales negativas. El programa de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería adelanta procesos de compostaje en su sede del Bosque Popular, es un proyecto de valorización de residuos orgánicos de la mano con el Banco de alimentos. Para ello, se tuvo en cuenta tres objetivos: Identificar los elementos, objetivos, propósitos y trasformaciones teóricas y metodológicas en el campo de innovación e investigación. Generar la idea para el desarrollo del prototipo mejorando las condiciones de vida de los sujetos en el hogar y el campo laboral. Diseñar el proyecto de final y el prototipo de innovación e invención, ofreciendo mejoras a las necesidades y condiciones, para los argumentos de minería, casas para el futuro, ergonomía y reducción del desperdicio de alimentos.

Fig. 3. Escenario de producción de compostaje, 2022. Fuente: Archivo fotográfico de la Facultad de Ingeniería, Bosque Popular, 2022.

Adicionalmente, para el logro de los objetivos se favoreció el desarrollo de la creatividad y otras competencias investigativas, que permitieran a la futura generación ingenieril de la Universidad Libre reconocer la importancia de la innovación e invención en su devenir profesional.

La metodología utilizada para la preparación de cada una de las jornadas desde los cursos se establece a continuación:

a) *Sensibilización del proyecto:* a través de diversas lecturas en inglés y español, se realizarán discusiones en las clases de introducción a la investigación y otros espacios académicos del área socio-humanística, para profundizar sobres las dos problemáticas elegidas e indagar las soluciones ya existentes al respecto. Después de desarrollar algunos ejercicios de observación y creatividad, a los estudiantes se comienza a gestar la idea que dará la posibilidad de una solución y que genere un impacto a la comunidad.

b) *Generación de la idea:* los estudiantes en grupos máximo de cinco (5) integrantes, acompañados de los docentes de la asignatura, generan la idea para solucionar las problemáticas elegidas. Posteriormente, durante el desarrollo de las asignaturas de Introducción a la Investigación y Metodología de la investigación, los estudiantes construyen los objetivos del proyecto innovador, los antecedentes de la problemática y una consulta detallada de innovaciones o investigaciones desarrolladas alrededor de la idea, que les permite generar lo innovador de su idea; de la misma forma elaboran la justificación de su proyecto partiendo de la relevancia y pertinencia de su idea para la solución de la problemática y por último realizan el marco teórico en que se aborda lo multi e interdisciplinar para la construcción del prototipo. Desde lo anterior, se establece la viabilidad de la idea y el desarrollo de posibilidades de la misma como solución de la necesidad planteada.

c) *Desarrollo del prototipo:* cada uno de los grupos desarrolla el proyecto sea este a partir de modelo a escala, planos, figuras o con otros medios tecnológicos. La elaboración del prototipo atiende a algunos requerimientos del mismo proyecto como ser presentado escala o en tamaño real; acompañando el prototipo los estudiantes elaboración un póster o video con los resultados del ejercicio de indagación e investigación para evidenciar el proceso de la innovación; dicho póster o video se elaboran en lengua castellana e inglés y es el soporte para la sustentación a los jurados.

d) *Presentación del prototipo:* cada uno de los grupos presenta el proyecto finalizado al grupo.

e) *Elaboración del vídeo:* la presentación del prototipo y el proyecto en general debe presentarse a través de un vídeo.

A continuación, se ilustran los siguientes aspectos:

a) *Nombre de la innovación y/o invención:* debe estar directamente relacionado con la propuesta innovadora y generar atención en la población a impactar.

b) *Integrantes del equipo:* señalar a los participantes y su aporte en el desarrollo de la innovación.

c) *Caracterización de la problemática seleccionada:* explicar los aspectos más relevantes de la problemática seleccionada por el grupo, indicando el impacto que dicha problemática ocasiona a los trabajadores internos, a las poblaciones aledañas, al medio ambiente y en general a todos los seres vivos.

d) *Descripción de la innovación y/o invención:* detallar cómo llegaron a la solución de la problemática elegida y el surgimiento de la idea.

e) *Metodología utilizada*: describir paso a paso, cómo desarrollaron y elaboraron el prototipo de la innovación y/o innovación.

f) *Impacto del proyecto:* describir el aporte de la innovación y/o invención a la comunidad, región o al país.

Aspectos considerados para el vídeo:

a) Tiempo: la duración del vídeo 5 minutos, no debe superar ese tiempo.

b) Creatividad: el vídeo debe ser llamativo, ágil y novedoso, hacer uso de las diferentes tecnologías para destacar los aspectos importantes de la innovación y/o invención

Es importante precisar que cada uno de los proyectos presentados fue sometido a jurados para evaluar sus aportes, impactos y elaboración teniendo en cuenta los criterios que muestra la tabla 3.

TABLE III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS CINCO PROYECTOS.

N° Grupo:	**Nombre de los expositores:**			**Título de la innovación e invención:**	
	1.0 1.9	***2.0 2.9***	***3.0 3.9***	***4.0 4.9***	***5.0***
Creatividad: evidencia originalidad en la propuesta del proyecto presentado y la idea soluciona una problemática específica.					
Póster Lengua Castellana: muestra los diferentes aspectos del proyecto, que le permitieron llevar a cabo la idea y su respectivo prototipo de innovación o invención. El diseño del póster es llamativo y comprensible para todo el público.					
Póster Lengua extranjera: sustenta las ideas generales de su proyecto en la lengua inglesa y evidencia fluidez en la misma.					
Utilidad: satisface una necesidad colectiva y puede ser ejecutable para toda la comunidad.					
Sustentación: argumenta de forma clara y coherente los aspectos generales de su proyecto de innovación o invención, con fluidez en lo teórico y metodológico.					
Diseño del prototipo: llamativo, bien ejecutado y cumplir el objetivo planteado.					
Total					
Evaluador:					

Fuente: autoría propia. 2019.

TABLE IV. DINÁMICA PARA LOS CINCO PROYECTOS.

De Innovación E Invención Área Socio Humanística		
Fecha	***Actividad***	***Responsable***
	Conferencia temática.	Invitado
	Elaboración y subida al equipo de Teams de la matriz de evaluación.	Docente
	Elaboración del instructivo para los jurados.	Docente
	Elaboración de cartas de invitación.	Docente
	Subida de enlaces en la matriz de evaluación.	Docentes
	Evaluación de los proyectos por los jurados externos.	Docentes y jurados
	Revisión de resultados y consolidación de premiación.	Equipo del área
	Elaboración del material de apoyo del evento.	Grupo de docentes
	Preparación del orden del día de la jornada de innovación e invención	Grupo de docentes
Día de la jornada diurna de innovación e invención		
Hora	***Actividad***	***Responsable***
	Vídeo introductorio reflexivo	Docentes
	Palabras de inauguración	Decana
	Palabras de inauguración	Director
	Intervención musical	Docente
	Premiación presentación inglés	Docentes
	Premiación compromiso y dedicación	Docentes
	Premiación mayor impacto	Docentes
	Premiación mejor video	Docentes
	Intervención musical	Invitados
	Premiación mejor prototipo	Docentes
	Premiación mejor proyecto	Docentes
	Reflexión final del evento	Docentes

Fuente: autoría propia. 2019.

Con base en dichas evaluaciones se definieron categorías para los ganadores, para los tres primeros lugares se categorizaron de la siguiente forma:

a) *Mejor póster:* cada proyecto presentará en clase un póster (tipología textual científica) bajo parámetros establecidos. Los ganadores serán elegidos por los docentes de cada grupo.

b) *Mejor video:* presentación de cada proyecto, con una duración de dos minutos, y elegido por un jurado conformado por 10 integrantes internos y externos.

c) *Mejor prototipo:* en los corredores de la facultad los estudiantes presentarán a un jurado interno y externo, los prototipos de los proyectos presentados anteriormente en los vídeos de dos minutos y que sustentarán dicha presentación.

d) *Ganadores de las tres categorías:* Los estudiantes que obtengan los tres mayores puntajes en la sumatoria de las tres categorías (póster, video y prototipo), recibirán como estímulo una asignación de 5.0 al primer puesto, 4.0 al segundo puesto y 3.0 al tercer puesto, en el examen final de la asignatura de Ciencias Básicas elegida por el estudiante.

III. CONCLUSIONES

De cara a las jornadas de innovación e invención, se visibilizó la participación de aproximadamente 14 jóvenes ingenieras por jornada de innovación temática, para un total de 70 ingenieras, por jornadas, reconocidas en el trabajo colaborativo, frente a la función de las ingenieras en el contexto social, ambiental y científico.

El marco de las jornadas académicas, fortaleció el aporte de las 70 jóvenes ingenieras que colonizaron de manera decisiva y competente los universos de las ingenierías industrial, sistemas, mecánica como ambiental además de lograr los objetivos propuestos en las jornadas organizadas por el grupo de ciencias básicas en las se identificaron los elementos, objetivos, propósitos y trasformaciones teóricas y metodológicas en el campo de innovación e investigación como la generación de ideas para el desarrollo y diseño del prototipo final.

Las jornadas de innovación e invención permitieron la deconstruir y construir nuevos referentes sociales, culturales, laborales como personales en y para el ejercicio de la profesión ingenieril.

REFERENCES

[1] D. Bell, "The Coming of Post-industrial Society: a Venture in Social Forecasting," New York, NY, USA: Basic Books, 1973.

[2] C. Manuel. El concepto de la 'Sociedad del Conocimiento' En: http://www.ub.edu › geocrit p.43. 2002.

[3] B. DanieL El advenimiento de la sociedad post-industrial. Un intento de pronosis social. Madrid. Alianza Editorial (2001) (original norteamericano 1973).

[4] M. Rojas & R. Méndez. Procesos de formación en investigación en la Universidad: ¿Qué les queda a los estudiantes? Universidad la Gran Colombia. Sophia, vol. 13, núm. 2, pp. 53-69, 2017

[5] G. Dory L., A. Gloria C. y G. Luz M., et al. Trayectos y trayectorias para pensar en los procesos lectoescriturales: resultado de investigaciones en la Facultad de Ingeniería 2007-2018. Universidad Libre.

[6] A. Gloria C. Las macrohabilidades lingüísticas de lectura y escritura en los procesos universitarios. Resultado del posdoctorado. 2021.

[7] C. R. Carrillo, "Enseñanza para el desarrollo del pensamiento científico desde la escuela," 2012. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.idep.edu.co/handle/001/746.

[8] G. C. Cárdenas and S. H. Quintero, "El proyecto integrador: estrategia para el desarrollo de pensamiento crítico. Una visión dialógica del concepto de calidad docente," Entramados: educación y sociedad, vol. 1, no. 1, pp. 251-265, 2014.

[9] Sociedad Española de Ergonomía, '¿Qué es la ergonomía?'. [En línea]. Disponible en: http://www.ergonomos.es/ergonomia.php."

[10] G. M., Ammy Sophia, et al. (2017). Afectación en la eficiencia de la prestación del servicio de energía eléctrica por la decisión de la sentencia T-445 de 2016. Investigación Sentencia T-445. p.19

[11] FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, "El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una nutrición mejorada y dietas asequibles y saludables para todos," Roma, FAO, 2021. DOI: 10.4060/cb4474es.

Experiencia de Mentorías con Perspectiva de Género en la Universidad Tecnológica de Bolívar

Vilma V. Ojeda-Caicedo
Facultad de Ciencias básicas
Universidad Tecnológica de Bolívar
Cartagena, Colombia
vojeda@utb.edu.co

Sonia H. Contreras-Ortiz
Facultad de Ingeniería
Universidad Tecnológica de Bolívar
Cartagena, Colombia
scontreras@utb.edu.co

***Resumen*—A nivel global aun persiste la brecha de género en las áreas STEM e incluso ésta se ha ampliado como consecuencia de la pandemia. En particular, en la Universidad Tecnológica de Bolívar, las mujeres son solo el 23.31 % de la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería. Concientes de esta problemática a partir de 2019 se han implementado diferentes estrategias para aumentar la participación de mujeres en los programas de ingenierías. Una de ellas es el programa de mentorías con perspectiva de género. El piloto del programa inició en el segundo semestre del año 2021 y actualmente está en su tercera versión. Consiste de un acompañamiento a estudiantes de primer año de ingenierias realizado por estudiantes avanzadas de la facultad. Participan además dos mentoras líderes que apoyan en la coordinación de las actividades y la comunicación con las estudiantes y dos profesoras de la universidad que se encargan de la capacitación de las mentoras. En el programa de mentorías han participado 24 mentoras y 53 mentorizadas. El programa ha tenido muy buena acogida por parte de las estudiantes, quienes lo han evaluado positivamente.**

Abstract-Globally, there is a gender gap that persists in STEM areas and it has even widened as a result of the pandemic. In particular, at Universidad Tecnológica de Bolívar, women are only 23.31 % of the student population of the Faculty of Engineering. Aware of this problem, as of 2019, different strategies have been implemented to increase the participation of women in engineering programs. One of them is the mentoring program with a gender perspective. The program's pilot began in the second semester of 2021 and is currently in its third version. It consists of an accompaniment to first-year engineering students carried out by advanced students. Two leading mentors support the coordination of activities and communication with the students and two university professors are in charge of training the mentors. 24 mentors and 53 mentees have participated in the mentoring program. The program has been very well received by the students, who have evaluated it positively.

***Index Terms*—Mujeres en ingeniería, Mentorías, Brecha de género**

I. Introducción

Según el Reporte Global de Brecha de Género del 2022 del Foro Económico Mundial [1], las brechas de género más amplias en los graduados colombianos se presentan en las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y en las tecnologías de la información y comunicación (TICs). Del total de graduados de programas de ingenierías en el año 2020, el 33.75 % son mujeres, según el Observatorio Laboral para la Educación. En otros países de Latinoamérica la situación es similar, como se evidencia en las cifras de participación de mujeres en programas de educación superior en STEM [2].

El problema de la brecha de género en ingeniería se ha estudiado en la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) desde el año 2019, cuando inició la ejecución del proyecto W-STEM financiado por la Unión Europea [3]. La UTB es una institución privada situada en Cartagena de Indias, Colombia. Tiene alrededor de 6000 estudiantes de pregrado y posgrado. La Facultad de Ingeniería es la facultad más grande de la universidad, con cerca de 3000 estudiantes, de los cuales solo el 23.31 % son mujeres. Comparando el número de alumnas matriculadas en primer semestre y de primer a último semestre en 2018 y 2021 en 6 programas de los 11 que tiene la Facultad de ingeniería, se observa una reducción del número de mujeres en algunas carreras [4] (ver Fig. 1). Esto es un indicador de que es necesario fomentar vocaciones por la ingeniería y ofrecer acompañamiento a las estudiantes tanto en la parte académica, como en la parte personal, para que completen exitosamente sus programas. Siguiendo el modelo propuesto por la red del proyecto W-STEM que está basado en modelos de rol [5], se desarrolló e implementó un programa de mentorias para fortalecer la permanencia y la retención de las estudiantes que ingresan a la UTB a primer año a la Facultad de ingenerías, Así mismo, este programa buscaba desarrollar habilidades en las estudiantes mentoras y en las mentorizadas que les permitan desempeñarse mejor en su vida estudiantil, adquirir hábitos útiles para su vida profesional, fomentar su crecimiento personal, y generar lazos de amistad y colaboración. Los modelos de rol destacan la necesidad de redes estudiantiles que acerquen a las estudiantes de primer año a profesoras y estudiantes de cursos superiores para acompañar y apoyar a las estudiantes en entornos universitarios con presencia mayoritariamente masculina y que les ayude a desarrollar el sentido de pertenencia e identidad con su carrera. En este artículo se describe el modelo de mentorias, su implementación y evaluación.

Esta investigación fue financiada por la Unión Europea a través del Programa Erasmus+ "Capacity-building in Higher Education" con el proyecto W-STEM (Ref. 598923-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP)

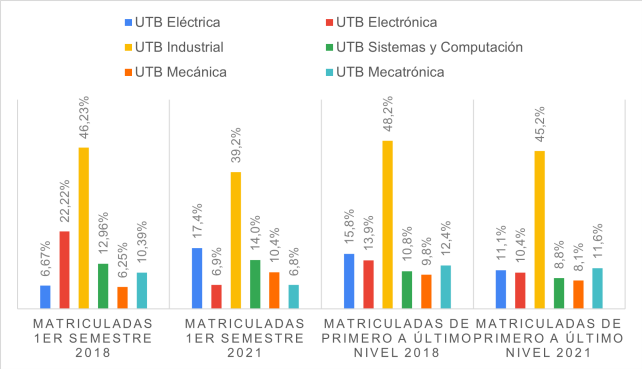


Figura 1. Porcentaje matriculadas en primer semestre y primer a último semestre 2018 y 2021

II. Implementación del programa de mentorías en la UTB.

II-A. Actores

El programa de mentorías con perspectiva de género se realiza con la participación de los siguientes actores.

II-A1. Mentoras: la base del grupo de mentoras son estudiantes del grupo estudiantil W-STEM, que se conformó en el año 2019, con el fin de que las estudiantes de ingeniería se involucraran en actividades de atracción de mujeres a las carreras STEM y participaran en procesos de formación en habilidades blandas con perspectiva de género. Adicionalmente se hizo una convocatoria abierta a estudiantes de la facultad de quinto semestre en adelante para participar en el programa.

II-A2. Mentorizadas: son las estudiantes que ingresan a la Facultad de Ingeniería a cursar primer año. A ellas se les envía invitación para recibir la mentoría y la aceptación es voluntaria. En los primeros semestres del año se matriculan en promedio 100 mujeres a los programas de la Facultad de ingeniería, y en los segundos semestres 40 estudiantes.

II-A3. Mentoras líderes: son estudiantes que participan en la red internacional de mentorías conformada por estudiantes de universidades mexicanas, chilenas, costarricenses, ecuatorianas y colombianas y han recibido una capacitación especial por parte de líderes del proyecto W-STEM. Las mentoras líderes apoyan la convocatoria y formación de las mentoras y facilitan la comunicación con las estudiantes.

II-A4. Profesoras consejeras: dos profesoras de las Facultad de Ciencias básicas y de Ingeniería lideran el proceso y realizan capacitaciones y acompañamiento a las mentoras y seguimiento al programa.

II-B. Planificación

Desde que inició el programa, en el segundo semestre de 2021, se realiza el censo de estudiantes mujeres de primer ingreso a la Facultad de Ingenieria en los primeros y segundos semestres del año según calendario académico de la UTB. Simultáneamente, se realiza una convocatoria a las estudiantes de cuarto semestre en adelante para identificar a las interesadas en ser mentoras. Fig. 2 muestra la pieza publicitaria que fue

Figura 2. Publicidad para invitar a ser parte del grupo de mentoras.

enviada a las estudiantes a través de su correo electrónico institucional.

II-C. Capacitación para las mentoras.

Las mentoras reciben información sobre el proyecto W-STEM, lo que se espera del programa de mentorías, código de ética, recursos sobre lenguaje inclusivo, liderazgo de la mujer en STEM, cómo evitar los sesgos de género, entre otros aspectos. Se comparten recursos de referencia y apoyo que se encuentran ubicados en una carpeta compartida del proyecto. Se asignan por programas académicos las estudiantes de primer semestre a las mentoras. Cada mentora puede tener de 1 a 4 estudiantes mentorizadas.

II-D. Desarrollo de las mentorías

Las mentoras citan a sus estudiantes a cargo a una primera reunión y se definen los temas a tratar durante la mentoría. Estos temas dependen principalmente de las inquietudes de las estudiantes mentorizadas y la mentora puede sugerir temas de acuerdo con su experiencia. Se programa una segunda reunión de seguimiento. Es deseable que sean al menos 2 reuniones durante el semestre, pero eso depende de cada caso. Por cada reunión se realiza un breve reporte en una hoja de Excel compartida con la información de la Tabla I.

II-E. Actividades de apoyo a la mentoría

En el desarrollo de la mentoria se realizan conversatorios para presentar a las estudiantes experiencias de vida

Tabla I
REPORTE DE REUNIÓN DE MENTORÍA.

Estudiante Mentorizada	*Fecha y hora de reunión*	*Temas tratados*	*Compromisos*	*Próximo encuentro*
Estudiante 1				
Estudiante 2				

Figura 3. Conversatorio Mujeres Heroinas de la Ingienería

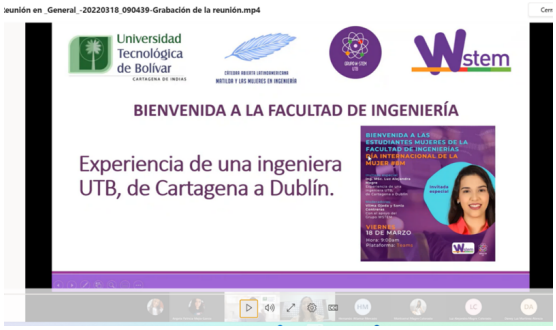


Figura 4. Conversatorio Experiencia de una Ingeniera UTB. De Cartagena a Dublín

de mujeres ingenieras con una trayectoria destacada en la academia, la industria o la investigación. Hemos contado con la participación de egresadas exitosas de la universidad e ingenieras y científicas radicadas en el exterior. Esta actividad busca presentar experiencias que sirvan de inspiración para las estudiantes que están comenzando su carrera. En este evento también participan las estudiantes del grupo W-STEM contando su experiencia como estudiantes. Las Figuras 3 y 4 muestran capturas de pantalla de dos de las actividades realizadas durante la pandemia en forma remota.

III. RESULTADOS

En el segundo semestre de 2021 y primer semestre de 2022 participaron en total 24 mentoras y 53 alumnas de primer semestre en el programa de mentorías. Con el propósito de evaluar el programa de mentorías, se diseñaron cuestionarios para mentoras y mentorizadas. Los resultados de estos cuestionarios muestran que el programa ha tenido una muy buena acogida por parte de las estudiantes. Tanto mentoras como mentorizadas manifestaron que es un programa necesario que hay que fortalecer y hacerle más promoción. A las estudiantes de primer año se les preguntó sobre la principal razón para la selección de su carrera. Los resultados se observan en la Fig. 5.

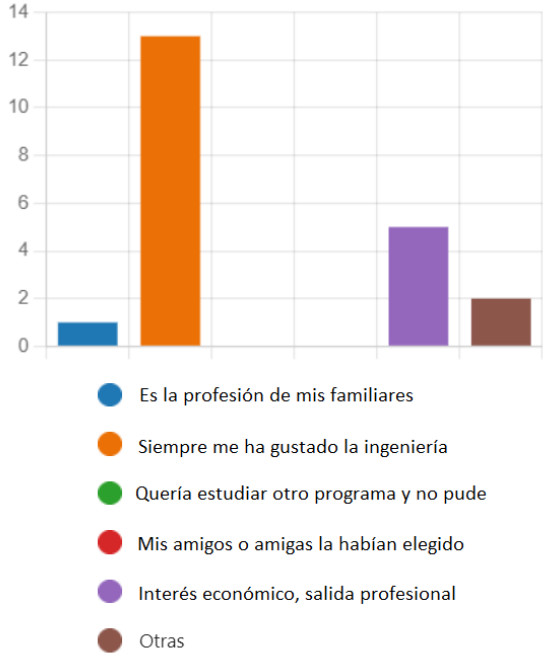


Figura 5. Principal razón de las estudiantes de primer año para estudiar su carrera.

Se observa que la principal razón fue haber tenido un marcado interés por el mundo de la ingeniería. A las mentoras se les preguntó sobre sus motivaciones para participar en el programa y las principales razones son que sienten que un programa así les hubiera ayudado en su primer semestre y valoran la importancia de que existan las mentorías. Los resultados se observan en la Fig. 6.

Finalmente, en la Tabla II se presentan los principales aspectos positivos y debilidades del programa de mentorías de acuerdo con las opiniones de las mentoras y estudiantes mentorizadas.

IV. CONCLUSIONES

El programa de mentorías con perspectiva de género implementado en la Facultad de Ingeniería de la UTB permitió identificar la necesidad de ofrecer un acompañamiento a las estudiantes de primer semestre de los programas de ingeniería.

Las estudiantes mentoras estaban muy motivadas a participar y destacaron la importancia de la existencia de estos espacios. La mayoría de las estudiantes de primer año participaron, y solo algunas no mostraron interés. Algunas mejoras que se pueden incorporar al programa como trabajo futuro son

- Hacer un seguimiento más detallado al desarrollo de las reuniones de las mentorías para identificar posibles demoras o inconvenientes de comunicación
- Articular con el programa de mentorías Tepaya, que se ofrece a todos los estudiantes de primer semestre de la universidad.

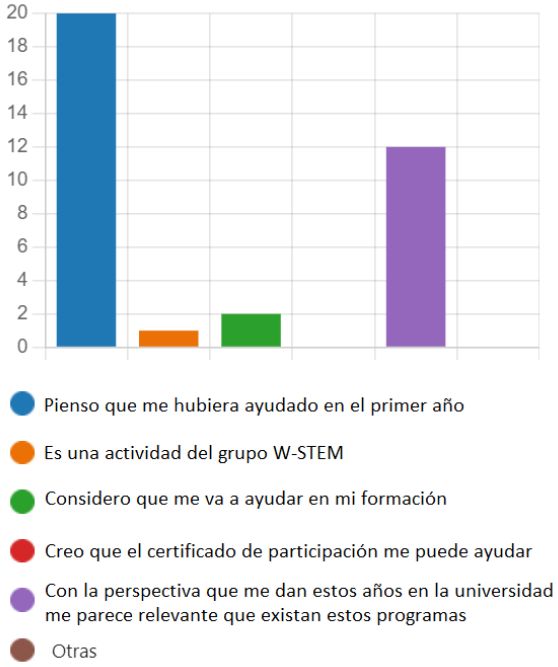


Figura 6. Razones de las mentoras para participar en el programa

- Enriquecer los materiales para la formación de las mentoras y realizar un programa de formación más completo en habilidades de comunicación, liderazgo y empoderamiento de la mujer.
- Hacer una mayor promoción al programa y sensibilización a la comunidad académica de su importancia.

REFERENCIAS

[1] W. E. Forum, "Global gender gap report 2022," World Economic Forum, July 2022. [Online]. Available: https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2022/

[2] C. Osorio, V. V. Ojeda-Caicedo, J. L. Villa, and S. H. Contreras-Ortiz, "Participation of women in stem higher education programs in latin america: The issue of inequality," in *18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*, 2021.

[3] A. García-Holgado, A. C. Díaz, and F. J. García-Peñalvo, "Engaging women into stem in latin america: W-stem project," in *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 2019, pp. 232–239.

[4] V. V. Ojeda-Caicedo, C. Osorio-Del-Valle, J. L. Villa-Ramirez, and S. H. Contreras-Ortiz, "Towards gender equality in engineering programs. a case study," in *2022 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, 2022, pp. 1–5.

[5] J. S. Phinney, C. M. Torres Campos, D. M. Padilla Kallemeyn, and C. Kim, "Processes and outcomes of a mentoring program for latino college freshmen," *Journal of Social Issues*, vol. 67, no. 3, pp. 599–621, 2011.

Tabla II
COMENTARIOS DE LAS ESTUDIANTES SOBRE EL PROGRAMA DE MENTORÍAS.

Aspectos positivos	***Debilidades del programa***
La comunicación y enriquecimiento mutuo entre mentoras y mentorizadas.	La poca visibilidad del programa y las herramientas para la comunicación entre partes.
Enfocarse de manera positiva en el bienestar y desarrollo en la vida universitaria.	Tener más experiencias o capacitaciones con las mentoras de diferentes temas para así abordar con las mentorizadas.
Dar espacios de inclusión e impulsar a las chicas a continuar en carreras de ingeniería.	Falta de materiales para los temas dados en las mentorías.
Material disponible, buena organización y cantidad de estudiantes por mentora hace que sea más personalizado.	Brevedad y que la virtualidad hace que no haya tanto compromiso.
Comunicación entre ambas partes académicas.	Duración del programa y seguimiento a las mentorizadas.
El apoyo a las nuevas generaciones es algo fundamental	Las estudiantes mentorizadas no todas están comprometidas del todo con el programa.
Poder crecer juntas.	Ninguno
Gran organización y buen material compartido.	Fue poco el tiempo y de manera remota es más difícil contactar a las mentorizadas.
Acompañamiento a estudiantes, desarrollo de habilidades blandas.	Poca divulgación del mismo para atraer nuevas gentes, seguimiento que podría ser más eficiente.
Conocer a las chicas que apenas están comenzando y entender sus puntos de vistas.	No me queda claro cuál es la diferencia entre este programa y el programa tepaya UTB. (https://www.utb.edu.co/vida-en-el-campus/eco-ecosistema-universitario/quid-centro-de-cuidado-integral/cuidado-de-otros/)

La ingeniería necesita más talento de mujer

Gabriela Mariño
Unidad de Géneros y Diversidad - UGD
Universidad Tecnológica Nacional - Rectorado
Buenos Aires, Argentina
gmarino@rec.utn.edu.ar

Liliana Cuenca Pletsch
Secretaría Académica y Posgrado
Universidad Tecnológica Nacional - Rectorado
Buenos Aires, Argentina
lcuencap@utn.edu.ar

***Resumen*— El presente trabajo tiene como objetivo analizar el caso de la creación de la Unidad de Géneros y Diversidad (UGD) de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) que se concibe transversal y de actuación conjunta entre el Rectorado, el Instituto de Profesorado Técnico y las 30 Facultades Regionales que la componen. Para cumplir este objetivo, se recuperarán, a lo largo del escrito, antecedentes y alcances de un proyecto orientado a promover cambios estructurales y culturales desde la perspectiva de género en la formación de profesionales integrales dentro del campo de las ingenierías; debate que en la UTN tiene una larga historia.**

Se entiende que el reconocimiento institucional, especialmente en una universidad pública de Argentina dedicada a la enseñanza de las ingenierías, que implica generar espacios con perspectiva de género, da cuenta de una profundización del proceso de democratización que en las universidades de nuestro país posee un centenario derrotero. La UTN, nacida como Universidad Obrera en 1948, al calor de las luchas populares y de acalorados debates en torno a qué educación universitaria impulsar desde el Estado para las clases trabajadoras, debe preguntarse cómo revertir la inequidad de género, como parte de la construcción de una universidad comprometida socialmente y que promueva la justicia social.

Quienes escribimos estas líneas estamos convencidas de que la transversalización de la perspectiva de género en todas las políticas y prácticas institucionales es parte de la construcción de una universidad que promueva cambios positivos en un tejido social desigual e inequitativo para las mujeres y diversidades.

Abstract— ***The aim of this paper is to analyze the possibility to create the Gender and Diversity Unit (UGD) of the Universidad Tecnológica Nacional (UTN) which is conceived as a mutual initiative between Rectarado, the Technical Teaching Training Intitute (INSPT) and the thirty Regional Faculties of the University. To fulfill this objective, we will redefined the background and scope of a project aimed at promoting structural and cultural changes from a gender perspective in the integral training of engineering students and professionals, issue in which UTN has a long history.***

It is understood that the institutional recognition, especially in a public university in Argentina dedicated to engineering studies, implies creating spaces with a gender perspective as a result of a deep democratization process on which our universities have a long way. The UTN was born as the Universidad Obrera in 1948 just in the middle of popular struggles and heated debates on what higher education the State should promote for working classes. UTN must wonder how to reverse gender inequality as part of the construction of a socially committed university that promotes social justice.

We are convinced that the mainstreaming of gender perspective in all institutional policies and practices is part of the construction of a university that encourages positive changes in an unequal and inequitable social net for women and diversities.

Palabras clave*— *género, universidad, gestión, mujeres, ingeniería.

I. Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo analizar el caso de la creación de la Unidad de Géneros y Diversidad (UGD) de la Universidad Tecnológica Nacional que se concibe transversal y de actuación conjunta entre el Rectorado, el Instituto de Profesorado Técnico y las 30 Facultades Regionales que componen la Universidad, desde una mirada feminista.

La UTN fue creada en 1948 bajo la denominación de Universidad Obrera Nacional con el objetivo de formar a los ingenieros de fábrica. En el año 1959 la universidad cambia su nombre al de Universidad Tecnológica Nacional, teniendo como función primordial la formación de profesionales en ingeniería. Es la única universidad Pública Federal, ya que sus 30 facultades Regionales se encuentran en 11 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Si analizamos el porcentaje de estudiantes y graduadas mujeres en carreras de Ingeniería podemos apreciar una gran desventaja en las carreras de Ingeniería en general y en la UTN en particular. Según datos de la Dirección de Estadísticas de la Universidad, al año 2019, sólo un 22,17% de graduadas de carreras de ingeniería eran mujeres, siendo que si contamos a las mujeres en el estudiantado, ellas no superan el 30%, porcentaje que se mantiene casi constante a lo largo de los últimos 5 años. Ello nos hace reflexionar sobre la escasez de vocaciones de mujeres y diversidades en carreras tecnológicas. Algunos estudios aseguran que esto se debe a estereotipos existentes respecto de que la ingeniería es carrera de hombres. Como se expresa en [1] –*en 1918 egresó de la Facultad de Ingeniería de la UBA la primera mujer ingeniera de Argentina y Latinoamérica, unos años después su hermana fue la 3era ingeniera argentina. Un siglo después el porcentajede mujeres en ingeniería no supera el 20% y el techo de cristales aún una realidad en la mayoría de las empresas e instituciones. En este sentido hay que reconocer que faltan referentes femeninas en los distintos campos de la ingeniería, que con seguridad existen, pero no se comunican, han sido invisibilizadas durante décadas. Esta es, sin dudas, una tarea pendiente: visibilizar a todas esas mujeres para que las jóvenes cuenten con referentes femeninas que las inspiren. Contar con estas referentes, con mujeres dirigiendo o formando parte de los gabinetes en Facultades de Ingeniería, con el testimonio de mujeres que ejercen la profesión en diferentes ámbitos del país y del mundo, rescatando la historia de mujeres destacadas en cada disciplina, es el primer paso para mostrar a estas carreras como una opción para las adolescentes".*

Las universidades hemos fallado en el mensaje ya que no hemos podido mostrar a las jóvenes que la ingeniería es una de las mejores herramientas, no sólo para cambiar el mundo, sino para mejorarlo y que el ejercicio de esta hermosa profesión no inhabilita a ejercer otros roles, como el familiar, ni a la posibilidad de realizarse desde la creatividad y el emprendedorismo.

Si analizamos la estructura de gestión de la UTN podremos apreciar que nunca una mujer ejerció el cargo de Rectora o Vicerrectora. De hecho, tampoco ha habido postulaciones femeninas. En cuanto a las Facultades Regionales son escasas aquellas que han sido conducidas por Decanas. A la fecha sólo existen antecedentes en las Facultades Regionales Buenos Aires (Ing. María Rosa Breier, 1985-1989), Resistencia (Ing. Liliana Cuenca Pletsch, 2009-2013 y 2013-2017), Concepción del Uruguay (Ing. Estela Meier, 2011-2015) y Chubut (Liliana Vazquez, 2013-2017 y 2017-2020 y Diana Bohn, 2020-2021 y 2021-2025). Como se puede apreciar, la Facultad Regional Chubut es el único caso en que una Decana fue sucedida por otra mujer y actualmente también la Vicedecana es mujer. Asimismo, en la actualidad son solamente 5 las Facultades Regionales donde los Decanos son secundados por una mujer (Chubut, San Francisco, Santa Cruz, Santa Fe y Trenque Lauquen). Alguien podría alegar que en los gabinetes hay mujeres, principalmente en las Secretarías Académicas, pero aun así si analizamos los gabinetes de las 30 Facultades no veremos, mayoritariamente, un balance entre hombres y mujeres. Debemos necesariamente problematizar esta cuestión considerando las relaciones sociales bajo la división sexual del trabajo [2] ya que da la sensación que desde la propia universidad enviamos el mensaje *"la ingeniería no es para mujeres"*.

También. se podría asegurar que el desbalance entre egresadasy egresados, quienes en muchos casos optan por la docencia y/o la investigación, también incide en la cantidad de profesoras que pueden ocupar espacios de gestión (la ley de los grandes números). Y seguramente tiene mucha incidencia, pero cuesta creer que, aun siendo minoría, no existan mujeres igualmente preparadas para dirigir instituciones de ingeniería, o secundar a quienes lo hacen.

En un mismo sentido, es importante abordar las situaciones violencia, no necesariamente física pero sí psicológica, que las mujeres y diversidades desean evitar y por lo cual no se inscriben a carreras que consideran machistas. ¿Qué mensajes transmitimos en las aulas, en los pasillos, en las redes sociales, que hacen que no elijan estas carreras o que las abandonen? ¿Qué garantías necesitan para elegirnos? ¿Qué contención necesitan para seguir adelante y triunfar?

Para dar respuesta a estos interrogantes, y otros que surjan en el intercambio, la UTN creó la Unidad de Género cuyos objetivos y acciones actuales y proyectadas se presentan en este trabajo.

II. Desarrollo

A. *Techos de cristal y pisos pegajosos: Un binomio también presente en la academia*

En las últimas décadas, la economía feminista se ha constituido como un campo académico riguroso, con cuerpo teórico y metodológico propio. Las disputas de sentido que allí se exponen y el activismo por la igualdad de género, han logrado ganar presencia en el mundo y a nivel regional, poniendo en evidencia el conflicto que opera en las bases mismas del sistema social y económico.

Según Chávez Hoyos [3] existirían al menos dos razones que explican el resurgimiento del movimiento feminista. Una tiene relación con el ingreso al mercado de trabajo de mujeres educadas de clase media, más comprometidas con su trabajo asalariado. Y otra, las nuevas realidades del mercado de trabajo: poca generación de empleo, desempleo recurrente y formas de trabajo -atípicas, precarias e informales. Y también, la reducción de los salarios reales que influyen en la necesidad de un ingreso más en la familia.

Así, la economía feminista desvela el carácter trascendental que posee la esfera de la reproducción para el funcionamiento de la totalidad de las estructuras que configuran cualquier sociedad, incluida la estructura productiva.

Las construcciones sociales de género intentan posicionar a las mujeres y diversidades como sujetos con capacidades para desarrollarse en el mundo de lo privado; así, la sensibilidad, la intuición y una cercanía empática con la naturaleza les vuelven protagonistas ideales en un esquema de sumisión hogareño. Para los varones, en cambio, se reservan habilidades para la disputa de poder en la esfera pública.

Esta inequidad, que produce miradas desiguales en torno a los géneros, posee implicancias directas en la vida de las personas. Consecuencias que además tienen un impacto económico directo en las mujeres por ser quienes asumen en mayor medida las tareas de cuidado que no están remuneradas ni poseen valoración mercantil.

En palabras de Chávez Hoyos [3] [...] la introducción del enfoque de género ha supuesto una verdadera revolución conceptual en las ciencias sociales y en particular, en la comprensión de la dinámica socio-económica del mercado de trabajo. La introducción al enfoque de género exige no sólo distinguir dos mundos con rasgos a la vez diferentes y complementarios en el ámbito del empleo sino, sobre todo, a tener en cuenta que no pueden entenderse las relaciones de empleo sin referirlas a las relaciones extralaborales, no puede entenderse la configuración sexual del empleo sin relacionarla con la configuración sexual del orden doméstico.

Por otra parte, la incorporación del trabajo doméstico y de las tareas de cuidado en la medición del funcionamiento económico se vuelven puntos necesarios sobre los que construir agendas que promuevan la igualdad y la equidad entre los géneros. Así, no se puede trabajar de manera permanente a tiempo completo a la vez en el espacio público (mercado) y en el privado (familia) y, si los varones lo hacen en el mercado, es porque hay alguien de su entorno inmediato que no lo hace y suelen ser las mujeres [3].

Sin embargo, como se señaló anteriormente, si bien el activismo político ha logrado poner en agenda estas proclamas,

en términos de involucramiento del Estado en el financiamientode políticas sociales redistributivas, el éxito ha sido mucho menor. Es más, situar a la reproducción de la vida como la finalidad principal de la actividad económica, continúa siendo un reclamo ético – político de la economía feminista para con los Estados. Y en nuestro país, forma parte de los debates académicos que se dan en las universidades públicas. En la actualidad y particularmente en nuestra región, diversos estudios e investigaciones dan cuenta de las responsabilidades del cuidado que dificultan a las mujeres la disponibilidad para el trabajo fuera del ámbito doméstico, la conciliación del tiempo de trabajo y la vida familiar, la permanencia de mayor parte de tiempo de las mujeres en las casas, hacen que las consecuencias económicas afecten directamente la autonomía que el trabajo permite [4]. Dicho en otros términos, el efecto delos estereotipos y roles asignados en la cultura patriarcal termina siendo determinante también en el mundo del trabajo que define además ciertas actividades como masculinas o femeninas, afectando trayectorias laborales, limitando posibilidades y proscribiendo accesos.

Si avanzamos en el análisis, claro es que la situación es más costosa aún para las personas que asumen identidades disidentes. Tal y como denuncian diversas organizaciones del colectivo travesti-trans, la lucha no es solamente por el trabajo con derechos, sino por el derecho al trabajo. Así, la manera en que las mujeres y las identidades disidentes de la heteronorma, nos insertamos en el mundo del trabajo, está signada por la desigualdad, las violencias y la inequidad, configurando relaciones asimétricas y exclusiones en el mundo del trabajo que se repiten bajo otras formas más ‒invisibles‖ también, en el mundo académico.

.

B. La Unidad de Géneros y Diversidad: historia, perspectiva e institucionalización

La UTN ha definido en su Propuesta de Gestión Institucional 2021 - 2025 a las políticas de género en el mundo universitario como parte de un gesto colectivo y de un diálogo constructivo con la participación de toda la comunidad. En un mismo sentido, entre los objetivos trazados como resultado de la Jornada Nacional de Planificación Estratégica 2020-JONAPE 2020, llevada a cabo por la universidad, se establece que la perspectiva de género es uno de los indicadores prioritarios de medición de la calidad educativa.

De esta manera, la creación de la Unidad de Géneros y Diversidad tiene como principal objetivo el diseño, la implementación, la evaluación y la difusión de políticas que promuevan la equidad de género, la generación de conocimiento específico y la promoción de espacios laborales y académicos no discriminatorios, inclusivos y libres de violencias por razones de género; que propicien la mayor participación de mujeres y diversidades, y sensibilicen a la comunidad universitaria en el respeto por la diversidad.

Así, la promoción de la equidad de género en los distintos ámbitos de la Universidad guarda estrecha relación con impulsar la máxima participación de mujeres y diversidades. Y, como se dijo anteriormente, se requiere incidir positivamente en la formación de profesionales con perspectiva de género, propiciando cambios culturales en materia de masculinidades y género.

Promover la transversalización de la perspectiva de género en prácticas institucionales y contenidos académicos debe remitirnos a las causas sociales que operan en la base misma de estas situaciones de inequidad que, como dijimos, encuentran en la academia lugares propicios para desarrollarse. En otros términos, debemos remitirnos a estas situaciones de fuerte inequidad que poseen una vinculación directa con una historia de violencias particulares naturalizadas durante años. En palabras de Rita Segato, una guerra permanente contra las mujeres [5]. Las mujeres, así, conminadas a ser madres o esposas, quedaron también relegadas en otros múltiples sentidos. Por ejemplo, en su condición de ciudadanía la que, se construye sobre la idea de empleo, salario, y otros beneficios sociales que con el trabajo se vinculan.

Estas múltiples formas de inequidad atraviesan la cuestión académica. En este sentido, los espacios institucionales que promuevan la equidad de género en las universidades deberán reflexionar de manera profunda sobre los alcances de esta inequidad, incorporando para ello algunos de los debates que han signado las teorías feministas desde mediados del siglo XX.

Ya en el siglo XVIII, la pensadora feminista Mary Wollstonecraft debate contra los mandatos intelectuales de la época, sosteniendo que la instrucción formal de las mujeres contribuiría al progreso social general. Sin embargo, este primer feminismo no logró (como otras teorías feministas posteriores) superar la cuestión de clase, proponiendo un modelo educativo para mujeres burguesas y otro, destinado a los oficios y las actividades manuales, para las mujeres de clase trabajadora.

La pregunta que nos guía en la UTN, nacida como Universidad Obrera Nacional, al calor de luchas populares y acalorados debates en torno a qué educación universitaria impulsar desde el Estado para las clases trabajadoras es, ¿cómo revertir la inequidad de género como parte de la construcción de una universidad comprometida socialmente?, ¿qué políticas llevar adelante para favorecer el ingreso de más mujeres y diversidades a las carreras de ingeniería?, ¿cómo despertar las primeras vocaciones científicas?

Para responder estos interrogantes, nos valemos de nuestro propio activismo como mujeres, de la creación de espacios colectivos, que tejan redes entre nosotras. Porque sabemos que sólo así podremos intervenir para mejorar las condiciones de vida, de trabajo y educativas de mujeres y diversidades.

Estamos convencidas de que, al igual que sucede con la conquista de derechos de la clase trabajadora en su conjunto, la lucha por alcanzar derechos y la gesta de espacios institucionales que promuevan la organización de mujeres y diversidades, otorgan nuevos marcos jurídicos más equitativos para regular las relaciones entre los géneros en las universidades.

En esta primera etapa de la UGD, se ha conformado una Red Institucional integrada por personas referentes de las 30 Facultades Regionales y del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico y se han establecido distintas etapas y programas de trabajo, que se desarrollarán de manera articulada y colectiva en la universidad. Así, desde el área de capacitación se llevarán adelante dos cursos de formación. El primero, un curso obligatorio en géneros y diversidad, el que estará

destinado a toda la comunidad universitaria de la UTN. Para llevar adelante este ambicioso proyecto, se comenzará en una primera etapa, a capacitar a docentes de grado de todas las Facultades Regionales y Dependencias, para luego avanzar hacia los otros niveles. En una segunda etapa, se profundizarán estas iniciativas de formación, ofreciendo capacitaciones al estudiantado, al colectivo de personas trabajadoras no docentes y a las personas graduadas de la universidad. Luego, en posteriores etapas, prevemos desarrollar cursos de formación específicos por claustro, que se orienten a la adquisición de herramientas particulares de cada colectivo. Para el caso docente, por ejemplo, se desarrollarán propuestas para el trabajo áulico, considerando esta particular etapa de aulas híbridas y bimodalidad.

Por otra parte, dado que resulta fundamental trabajar con las áreas de gestión y con las personas que tienen a su cargo distintos niveles de responsabilidad tanto en el Rectorado,como en las Facultades y Dependencias, Departamentos y carreras, se ha diseñado un Curso de Gestión con Perspectiva de Género para Instituciones de Educación Tecnológica.

De manera complementaria, se ha lanzado un primer relevamiento que pretende colectar datos fundamentales para el desarrollo de políticas con perspectiva de género, al tiempo que alcanzar un diagnóstico integral de la UTN en estas temáticas. Impulsar acciones con eje en el acceso de más mujeres y diversidades, en la integralidad de procesos responsables y equitativos de cuidado – atención de las personas, en el acceso a la salud, el derecho a la educación y al trabajo, implica también establecer articulaciones con el Estado, del que la universidad forma parte, con organizaciones no gubernamentales y otras instituciones del sector público y/o privado en torno a las políticas de género y diversidad. Impulsaremos también campañas de sensibilización con eje en las masculinidades, el acceso a la gestión menstrual con igualdad, el uso de lenguaje no sexista e igualitario, la ingeniería sin estereotipos de género, y distintas políticas de cuidado necesarias para nuestra comunidad tecnológica.

Nos propusimos nunca dejar de reflexionar, porque sabemos que los feminismos al igual que las identidades son dinámicas.
¿Por qué nos parece importante transversalizar la perspectiva de género en la UTN? ¿Cómo creemos que impactarán estos cambios en la comunidad universitaria? ¿Cuáles son nuestras expectativas en torno a la creación de la UGD en Rectorado? Algunos ejes disparadores que conforman un primer paso hacia el logro de los objetivos fijados. Esperamos así, que la creación de la Unidad de Géneros y Diversidad se constituya como un piso necesario para lograr el reconocimiento de los derechos y mejoras en las condiciones estructurales en la universidad para personas que trabajan y estudian en la UTN.

III. Conclusiones

Como mencionamos en la introducción del presente trabajo, elreconocimiento institucional de la problemática de género, en especial en una universidad pública de Argentina dedicada a laenseñanza de las ingenierías, nos incorpora a un proceso democratizador que en las universidades de nuestro país posee un centenario derrotero. En este marco, entonces, nos permitimos analizar la creación de la Unidad de Géneros y Diversidad desde una doble dimensión. Por un lado, desde la dimensión académica y por el otro, desde una dimensión social. En la primera, se ve claramente la necesidad de sumar mujeres y diversidades en las carreras de ingeniería, pero también de incorporar la perspectiva de género en el conocimiento académico y en su misma producción ya que la incorporación de más mujeres y diversidades a la universidad, modificará sin lugar a dudas, la propia producción de conocimiento.

Desde otro punto de vista, la creación de la UGD nos obliga a seguir reflexionando respecto de las múltiples resistencias que operan en el mundo académico para incorporar la perspectiva de género. Al cierre del presente trabajo, y habiendo lanzado una primera formación en géneros y diversidad en la universidad, un 30% del plantel docente se ha inscripto en las primeras dos cohortes, en un proceso que estuvo signado por resistencias y cuestionamientos frente a la definición de obligatoriedad de la capacitación ofrecida. Si bien entendemos que haber alcanzado en una primera etapa a un tercio del colectivo docente es por demás auspicioso, sabemos que es necesario seguir preguntándonos por las resistencias que operan en nuestro colectivo, ante la propuesta institucional de abordar cuestiones de género y diversidad.

En otro orden, si de lo que se trata es de analizar las causas que hacen que se produzcan las asimetrías por razones de género, las responsabilidades del cuidado que dificultan a las mujeres y diversidades la disponibilidad para el estudio fuera del ámbito doméstico, la conciliación del tiempo de trabajo y la vida familiar, la permanencia de mayor parte de tiempo de las mujeres en la casa, hacen que las consecuencias económicas afecten directamente la autonomía que el trabajo y el estudio universitario permite. Es decir, el efecto de los estereotipos y roles asignados en la cultura patriarcal termina siendo determinante en el mundo del trabajo y también en el académico. Este último define además ciertas actividades como masculinas o femeninas, afectando trayectorias laborales y educativas, limitando posibilidades y proscribiendo accesos.

La segmentación vertical delata la existencia de los -techos de cristal y los suelos pegajosos- [6] y vuelve notoria la ausencia de mujeres en posiciones de mayor jerarquía en prácticamente todos los sectores de trabajo. Además, el avance de las mujeres en el terreno de la educación formal y el logro de las calificaciones profesionales, no ha resuelto estas asimetrías, echando por tierra viejas teorías que sostenían que lo que sucedía era, entonces, la falta de formación. Tal como se mencionó, esta situación se agrava para las personas que asumen identidades disidentes.

Retomando las preguntas que nos planteamos en la introducción del presente trabajo, entendemos que la universidad debe contemplar el valor que el trabajo doméstico y las tareas de cuidado no remunerados posee en términos de la contribución que realiza a la estructura económica. Las mujeres, aquí son quienes llevan adelante la mayor parte de esas labores, sosteniendo de un modo invisible, el crecimiento económico y la producción de valor. En un doble sentido de invisibilización, el trabajo no remunerado termina por compensar en los hogares las condiciones económicas, aún más cuando estas son desfavorables. Se organizan allí medidas de austeridad en los gastos y alimentando, vistiendo, cuidando, alimentando a la fuerza de trabajo; y claro, poniendo el cuerpo también para su misma reproducción.

Si bien no es eje de nuestro trabajo, entendemos también que resulta fundamental que las universidades y los espacios comunes de construcción del conocimiento se constituyan como esa alternativa que pueda poner en discusión el paradigma extractivista en el que se encuentra inmerso América Latina [7]. Definir a la universidad como derecho, es saberla popular, democrática e inclusiva. Transformar las relaciones laborales precarias y opresivas, redunda finalmente en modificar y transformar las formas de construcción de ese conocimiento.

La incorporación urgente a la agenda pública del tema y la formulación de políticas públicas con perspectiva de géneros traerá efectos positivos en el ingreso y permanencia de más mujeres y diversidades en la universidad. Y ello, sin lugar a dudas, termina por profundizar un proceso democratizador para hacer de la UTN una universidad más justa, igualitaria e inclusiva.

AGRADECIMIENTOS

Quienes escribimos este artículo queremos reconocer de manera especial a quienes hicieron posible la creación de la Unidad de Géneros y Diversidad del Rectorado de la UTN, quienes con empeño, dedicación y militancia se anticiparon en debates que hoy guían nuestras acciones. Sirva nuestro agradecimiento a María Laura Bartmus, a Noelia Pinto, a quienes son referencia en temas de género y diversidad en cada una de las Facultades Regionales; al Secretario de Coordinación Universitaria, Juan Carlos Agüero, por su generosidad para la construcción de este espacio; y de manera especial, a nuestro Rector, Rubén Soro, por su convencimiento y capacidad de gestión para generar las transformaciones que tanto anhelamos.

REFERENCIAS

[1] Cuenca Pletsch, Liliana (2019). Vocaciones femeninas en Ingeniería, un tema pendiente. En *Matilda y las mujeres en Ingeniería en América Latina*. Ed. Universidad FASTA. Argentina, pp 51- 54.

[2] Kandel, Ester (2006). *División sexual del trabajo ayer y hoy. Una aproximación al tema.* Editorial Dunken, Buenos Aires

[3] Chávez Hoyos, Marina (2010) Contribuciones de enfoque de género al análisis de los mercados de trabajo. En *Trabajo femenino: las nuevas desigualdades* / Marina Chávez Hoyos; ed. Alma Chapoy. [et al.]. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas.

[4] Florez, Estrada (2007). *Economía del género: el valor simbólico y económico de las mujeres*. San José Lugar, Editorial UCR Editorial/Editor

[5] Segato Rita (2016). La guerra contra las mujeres. Ed. Traficantes de sueños,Madrid.

[6] Brossio, Magalí. Techos de cristal y pisos pegajosos. En http://economiafeminita.com/de-techos-de-cristal-y-pisos-pegajosos/, visto el 29 de agosto de 2022.

[7] Federici, Silvia [et al.] (2019). *Luchas y alternativas para una economía feminista emancipatoria* / compilado por Patricio Dobrée; Natalia Quiroga Diaz. 1a ed . Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO.

Política Institucional en perspectiva de género en la Universidad Tecnológica Nacional La Plata

Jorgelina Lucia Cariello
Facultad Regional La Plata
Universidad Tecnológica Nacional
Buenos Aires, Argentina
cariello@frlp.utn.edu.ar

Maria De La Paz Bidauri
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación
Universidad Nacional de La Plata
Buenos Aires, Argentina
paz_bidauri@hotmail.com

Juan Cruz Margueliche
Facultad Regional La Plata
Universidad Tecnológica Nacional
Buenos Aires, Argentina
jcruzmargueliche@gmail.com

***Resumen*— La unidad académica Facultad Regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina, aprobó a través de su Consejo Directivo la implementación de un protocolo de acción institucional para la prevención e intervención ante situaciones de violencia o discriminación de género u orientación sexual; la capacitación obligatoria y permanente en materia de género y violencia contra las mujeres, otras identidades de género auto percibidas; y la creación de la "Unidad de Políticas de Género y Diversidad".**

Es en función de esta política institucional, llevada a cabo por la unidad académica, que se ha comenzado a diseñar un programa el cual lleva a la reflexión sobre la perspectiva de género en el currículo de la Universidad Tecnológica Nacional La Plata; y a su vez, realiza determinadas acciones como son las capacitaciones y la sensibilización. Asimismo, se han diseñado charlas para los aspirantes e ingresantes de carrera de grado y detección de acciones de aporte al Objetivo de Desarrollo Sostenible 5 "Igualdad de Género" definido por las Naciones Unidades.

Si bien a nivel institucional es un recorrido que recientemente se ha comenzado a transitar, queda demostrado que la Facultad Regional La Plata ha puesto en su agenda la perspectiva de género como uno de sus pilares en su política institucional; y a su vez alineada a las del Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional. Es así, como a través de las mencionadas acciones, la Facultad Regional La Plata busca la igualdad de derechos y oportunidades en el ámbito académico

Abstract— ***The academic unit La Plata Regional Faculty of the National Technological University of Argentina, has approved through its Board of Directors the implementation of an institutional action protocol for the prevention and intervention in situations of violence or discrimination based on gender or sexual orientation; mandatory and permanent training on gender and violence against women, other self-perceived gender identities; and the creation of the "Gender and Diversity Policies Unit".***

It is based on this institutional policy, conducted by the academic unit, that a program has begun to be designed which leads to reflection on the gender perspective in the curriculum of the National Technological University of La Plata; and in turn, performs certain actions such as training and awareness. Likewise, talks have been designed for applicants and undergraduate students and detection of actions to contribute to the Sustainable Development Goal 5 "Gender Equality" defined by the United Nations.

Although at the institutional level, it is a path that has recently begun to travel, it is shown that the La Plata Regional Faculty has placed the gender perspective on its agenda as one of the pillars in its institutional policy; and in turn, aligned with those of the Rectorate of the National Technological University. Thus, through these actions, the La Plata Regional Faculty seeks equal rights and opportunities in the academic field.

Palabras clave*— *política institucional, unidad académica, perspectiva de género.

I. Introducción

La unidad académica Facultad Regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina ha definido como uno de sus pilares en política institucional, llevar a cabo la igualdad de derechos, oportunidades y espacio de las mujeres, como así también de otras identidades de género auto percibidas, en el ámbito académico. Cabe aclarar que la facultad tiene como oferta académica seis especialidades en ingeniería: civil, eléctrica, industrial, mecánica, química y sistemas de información.

Las acciones de políticas institucionales, respecto a perspectiva de género, llevadas a cabo por la Facultad Regional La Plata se encuentran enmarcadas en tres secretarías: Secretaría de Consejo Directivo y Relaciones Institucionales, Secretaría de Asuntos Universitarios y Secretaría Académica.

Desde la Secretaría de Consejo Directivo y Relaciones Institucionales, a través de su "Programa de Desarrollo Sostenible UTN 2030", se pretende con diversas acciones que la unidad académica aporte al Objetivo de Desarrollo Sostenible 5 "Igualdad de Género", de Naciones Unidas. Para tal fin, en primera instancia se llevará a cabo un relevamiento general para poder contar con estadísticas y así desarrollar y ejecutar un plan de acción al respecto.

Desde la Secretaría de Asuntos Universitarios se ha efectuado, en el año 2022, una primera charla denominada "¿Es la ingeniería sólo cosas de hombre?" con el fin de dar un espacio

a la reflexión entre los aspirantes a las carreras de grado de ingeniería que dicta la unidad académica. La charla estuvo a cargo de ingenieras docentes de la casa de estudio. La propuesta de esta secretaría es continuar con esta modalidad para las siguientes cohortes de aspirantes; en sus diferentes modalidades (presencial y virtual). Como otra acción, a destacar de esta secretaría, son las visitas a colegios donde se informan acerca de la oferta de carreras de grado y de las cuales participan estudiantes avanzadas de carrera con el fin de visibilizar "mujeres en ingeniería".

Por último, la Secretaría Académica, a través del "Programa de Acompañamiento a las Trayectorias Educativas" (P.A.T.E), está diseñando una propuesta para reflexionar sobre la perspectiva de género en los programas de las carreras de ingeniería el cual se detallará en el siguiente apartado.

En la Figura 1 se puede observar sintéticamente las secretarías intervinientes, y sus acciones, en relación con la política institucional en perspectiva de género.

Fig. 1. Secretarías de la unidad académica y sus impactos en política institucional en perspectiva de género

II. MARCO TEÓRICO

A. *Fundamentación*

Antes de continuar con las acciones en perspectiva de género, por parte de la Facultad Regional La Plata, es importante dar un contexto a nivel internacional y nacional.

La importancia de la perspectiva de género, asociada en un comienzo con el rol de las mujeres, e incorporando a lo largo de las décadas el lugar de las disidencias, que venían siendo invisibilizadas y minorizadas presentó una serie de antecedentes que tuvieron lugar a nivel internacional. Muestra de ello fue la creación en el año 1928 de la Comisión Interamericana de Mujeres (CI), los trabajos llevados a cabo por la Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer en 1946 y la Convención sobre los Derechos Políticos de la Mujer de 1952, precedente que señaló el camino para la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la Mujer aprobada en 1979.

Otra referencia a nivel internacional son los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas en 2015, en particular se destaca el N°5 "Igualdad de Género".

A nivel regional el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) creó bajo la Resolución 20/98 la Reunión especializada de la Mujer (REM) que cuenta con la asesoría del Foro de Mujeres del Mercado Común del Sur (MERCOSUR). Se debe considerar también la "Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer", más conocida como "Convención de Belern do Pará" de 1994 por la Organización de los Estados Americanos (OEA), ratificada por la Argentina en 1996 y aprobada por la Ley Nacional 24.632.

En el marco nacional, Argentina sanciona en 1994 la Ley 24.417 de Protección contra la violencia Familiar, a lo que suma en 1999 la modificación del Código Penal y en el que se puso en marcha el Programa Nacional de Capacitación, Asistencia Técnica y Sensibilización en la temática de la Violencia contra la Mujer.

Estos cambios normativos reflejan las transformaciones suscitadas en el campo social. Así, la creación del Encuentro Nacional de Mujeres en 1986 –hoy devenido plurinacional- sienta un precedente en esta materia. La importancia del Estado radica en su actuación como garante de los derechos de sus ciudadanos/as que den cuenta de la metamorfosis generada a nivel social. Desde el año 2015, ligado al impacto de las marchas "Ni Una Menos", al "Paro Nacional" y a los "Paros Internacionales de Mujeres (8 M)", los reclamos de los movimientos feministas y de mujeres cobraron visibilidad en la agenda pública.

En este contexto, el campo académico no permaneció al margen de estas interpelaciones y en particular, las universidades comenzaron a fortalecer la inclusión de la perspectiva de género a través de la elaboración de protocolos y espacios institucionales específicos que fueron permeando la discusión sobre los diseños curriculares de las diferentes materias [1]. La incorporación de la perspectiva de género en el currículo universitario permite comprender desde la formación profesional, académica, de extensión y de la docencia, los diferentes lugares que ocupan las personas en la sociedad y de esta manera entender que esas diferencias responden a relaciones de dominación y subordinación entre los géneros que se encuentran naturalizadas [2]. Por lo anterior, es fundamental que las universidades desarrollen un currículo inclusivo y sensible partiendo de visibilizar estos temas en el diseño de sus programas desde una perspectiva de género [3].

De esta manera se favorece y fortalece el proceso de institucionalización de la perspectiva de género en las universidades, dando lugar a nuevos procesos epistemológicos y metodológicos para comprender y enfrentar las desigualdades de género en el marco de la formación de recursos humanos. Por otro lado, es importante también porque aboga a que durante esta formación profesional los/as jóvenes estudiantes, docentes, no docentes y graduados/as desarrollen una mirada con perspectiva de género, lo cual propiciará la deconstrucción de las diversas

formas de discriminación dominantes en nuestras sociedades [4].

Si se vincula perspectiva de género con el plano educativo no puede dejar de hacerse referencia a la Ley 26.150 de 2006 que crea el Programa de Educación Sexual Integral (ESI) considerando su carácter transversal e integral en los distintos niveles del sistema educativo argentino.

Sumado a los eventos y marchas de "Ni Una Menos", y a los "Paros Nacionales e Internacionales de las Mujeres (8 M)", también se debe mencionar la Ley 26.743 de Identidad de Género del año 2012 en Argentina, que reconoce la identidad de género auto percibida.

Otro antecedente de gran importancia es la Ley 27.499 de 2019 "Ley Micaela" que establece la capacitación obligatoria en la perspectiva de género para todas las personas que se desempeñan en la función pública, en los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial de la Nación. Como parte de esta ley está prevista la creación de materiales y programas, para distribuir y trabajar en los diferentes ámbitos. Esta Ley Nacional tiene a su vez su vinculación específica con el ámbito universitario. En el año 2019 Rectores/as de Universidades Nacionales nucleados en el Consejo lnteruniversitario Nacional (CIN) aprobaron la adhesión a la "Ley Micaela" para llevar adelante capacitaciones interclaustro. Asimismo, las universidades deberán incorporar los contenidos de género a los programas de estudio de las distintas disciplinas.

También se debe destacar la creación de la Red Interuniversitaria por la Igualdad de Género y contra las Violencias (RUGE) en el año 2015, y su institucionalización como red oficial del Consejo lnteruniversitario Nacional (CIN). Una iniciativa de las feministas en las universidades, que se enfoca en un conjunto de intervenciones concretas frente a las violencias que tienen lugar en las instituciones de educación superior.

Importante mencionar el Taller "Trans-Formando los Programas: taller para incorporar la perspectiva de género en los programas de las asignaturas – 2020" desarrollado por otras universidades nacionales, centrado en incorporar la perspectiva de género interseccional en los programas de las asignaturas, reviendo supuestos fundamentales, estructuras, prácticas y conceptualizaciones que naturalizan, profundizan y/o reproducen la inequidad e invisibilizan experiencias.

B. *Universidad Tecnológica Nacional*

La Universidad Tecnológica Nacional no ha sido ajena a los avances en la materia. En 2018 a través de la Ordenanza de Consejo Superior No. 1638 se aprueba el "Protocolo de acción institucional para la prevención e intervención ante situaciones de violencia o discriminación de género u orientación sexual", incluyendo tanto una línea programática de carácter formativo - preventivo y otra de intervención y derivación. En relación con la primera línea, los dispositivos podrán tomar la forma de jornadas de sensibilización, folletos explicativos, cursos formativos, campañas de prevención, seminarios y talleres. La segunda línea, se enfoca en brindar contención y asesoramiento a las personas afectadas por una situación de violencia de género en el marco de sus relaciones educativas o laborales en la universidad, propiciando la generación de espacios de confianza para la exposición de las situaciones por parte de quienes son objeto de violencias, discriminaciones y abusos de poder, la recepción de los casos, estableciendo pautas y procedimientos institucionales.

El Consejo Superior mediante Resolución 573/2019 de la Universidad Tecnológica Nacional aprueba el Proyecto Integral de Discapacidad, Derechos Humanos y Género e Identidad de Género con los objetivos de: lograr la inclusión plena y promover medidas para eliminar toda forma de discriminación, garantizar el efectivo respeto de Los Derechos Humanos y la concientización y pleno conocimiento de los derechos adquiridos en carácter de Género e Identidad. A través de la Ordenanza del Consejo Superior N°1719/2019 se declara a la Universidad Tecnológica Nacional una institución libre de discriminación por expresión e identidad de género. En el mismo año entra en vigor la resolución N°582/2019 de capacitación obligatoria y permanente en materia de género y violencia contra las mujeres y otras identidades de género auto percibidas, prevista en la Ley 27.499 "Ley Micaela". Así como también la Resolución N°1106, la cual aprueba el "Programa Institucional para la Prevención y Atención de las Víctimas de Violencias de Género en la Universidad Tecnológica Nacional" y se propone establecer un "Plan de Actividades de Capacitación sobre Perspectivas de Género, Prevención y Atención de las Violencias".

De reciente creación es la Unidad de Diversidad y Género aprobada en el Consejo Superior del Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional, el 15 de junio de 2022, que implica institucionalizar la perspectiva de género en la gestión de la universidad. Dicha unidad se plantea trabajar en tres áreas: capacitación (sensibilización y formación en la perspectiva al personal de la universidad), acción social y datos y estadísticas para la construcción de indicadores.

C. *Facultad Regional La Plata*

En cuanto a la unidad académica Facultad Regional La Plata, adhirió a "Ley Micaela" fijando un compromiso de cara a incorporar una perspectiva transversal de género. La importancia de la inclusión de esta perspectiva se vincula con el impacto de este enfoque de análisis social en la formación de recursos humanos dentro de las universidades que enriquece los procesos epistemológicos y otorga nuevas herramientas conceptuales y prácticas para la comprensión de diversas problemáticas sociales que se originan en la desigualdad entre los géneros.

En esa línea y conforme lo dispuesto por Resolución del Consejo Superior 582/19 y la Ordenanza 1719/19, en 2022 la Universidad Tecnológica Nacional emitió los nuevos títulos solicitados por una ingeniera con el nombre correspondiente a su identidad de género auto percibida.

III. Programas en perspectiva de género

De acuerdo con lo expuesto en la sección anterior, la Secretaría Académica de la Facultad Regional La Plata, desde el Programa de Acompañamiento a las Trayectorias Educativas

(P.A.T.E), creado en febrero de 2022, propone llevar adelante actividades que vinculen la perspectiva de género y políticas de inclusión en relación con los programas y trayectorias académicas e institucionales de lo/as estudiantes, docentes, no docentes y graduados/as.

En relación con los/as estudiantes, es importante que la incorporación de la perspectiva de género se inicie con los cursos de ingreso, configurando puentes y redes con las cátedras de primer año afines a estas temáticas como ingeniería y sociedad, que a su vez propicien la reflexión y visibilización de las temáticas de género a otros cursos de la facultad para que incorpore el enfoque en sus programas y en la construcción de sus cátedras. Respecto a los/as docentes se han desarrollado una serie de capacitaciones y talleres; el Consejo Directivo Regional La Plata a través de la Resolución 462/22 aprobó orientar el Taller "Planificar la enseñanza a partir de competencias" tomando en consideración los lineamientos del Libro Rojo del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería [5], sobre los compromisos de la ingeniería en sus tres ámbitos de aplicación: la Profesión, la Práctica y el campo Pedagógico – Curricular de la enseñanza de las carreras de ingeniería. Es en este último, donde los conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística, deben replicarse a través de la existencia de programas y planificaciones abiertas a la innovación, actualización permanente, así como atender las demandas y urgencias actuales tanto de la Facultad como de la sociedad.

En cuanto a los no docentes, la propuesta es trabajar con la perspectiva de género en los programas de formación a través de la "Tecnicatura Universitaria en Administración y Gestión" y la "Licenciatura en Administración y Gestión en Instituciones de Educación Superior"; ambas creadas por la Ordenanza del Consejo Superior. El primer programa, busca potenciar las cualidades formativas y las experticias en el desarrollo de sus diferentes roles y actividades en el marco de la facultad. Por otro lado, los/as aspirantes a esta tecnicatura se gradúan con la escritura de un documento final de investigación (tesina) en el cual desarrollan un proceso de reflexión e investigación y pueden construir contenidos desde una perspectiva de género.

Respecto a los/as graduados/as se espera poder crear espacios de capacitación adaptados a sus necesidades y contextos profesionales; se busca también convocar a aquellos/as que se encuentran desempeñando el ejercicio profesional y que quieran capacitarse en perspectiva de género para estimular y potenciar sus espacios de trabajo. Existe el antecedente de una investigación exploratoria realizada por estudiantes, hoy ya graduadas de la Universidad Tecnológica Nacional, acerca del rol de las mujeres en la ingeniería recientemente publicada en el Libro Matilda y las Mujeres en Ingeniería en América Latina.

Entre los principales objetivos del programa, que se encuentra en diseño, se tienen:

- Identificar contenidos académicos con perspectiva de género.
- Establecer el porcentaje de autores y autoras de las materias de primer año de las diferentes carreras.
- Reflexionar sobre el Saber Docente y la mirada de los/as docentes en el diseño.
- Fomentar la transversalización de los contenidos de género.
- Generar en las clases espacios de reflexión y sensibilización entre docentes y estudiantes.
- Proponer un banco de autoras con producción académico-científica publicada.
- Desarrollar talleres de reflexión sobre la perspectiva de género y la visibilización de autoras en los programas de las carreras.
- Divulgar experiencias de graduadas en el ámbito profesional.

IV. Conclusiones

A través de la experiencia de la Facultad Regional La Plata-Universidad Tecnológica Nacional de Argentina se pretende visualizar, como desde una unidad académica se pueden impulsar políticas institucionales en perspectiva de género, poniendo como eje la igualdad de derechos y oportunidades en el ámbito académico.

Agradecimientos

A la Comisión Interclaustro de la Universidad Tecnológica Nacional Regional La Plata por su lectura atenta y sus sugerencias de cara a este trabajo.

Referencias

[1] L. Bolla and M. M. Rocha, "Género en la formación universitaria: re-tejiendo el hilo violeta en la UNLP," *Trayectorias Univ.*, vol. 7, no. 13, p. 068, Dec. 2021, doi: 10.24215/24690090e068.

[2] A. Buquet Corleto, J. Cooper, and H. Rodriguez, *Sistema de indicadores para la equidad de género en instituciones de educación superior*. Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto Nacional de las Mujeres, 2010.

[3] C. Bolaños Cubero, "La calidad universitaria desde una perspectiva de género," *Actual. Investig. en Educ.*, vol. 5, pp. 1–15, 2005, [Online]. Available: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44759906.

[4] P. Buedo and M. Salas Médica, "Contenidos académicos con perspectiva de género en las carreras de la Universidad Nacional del Sur: una tarea pendiente," *Universidades*, no. 77, pp. 7–15, 2018, [Online]. Available: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37358839003.

[5] Consejo Federal de Decanos de Ingeniería - CONFEDI, *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la república Argentina "Libro rojo de CONFEDI."* Universidad FASTA Ediciones, 2018.

Trayectorias académicas de las mujeres becarias de Ingeniería en UNAHUR

Jesica Carro Secretaría Académica
Universidad Nacional de Hurlingham
Hurlingham, Argentina.
jesica.carro@unahur.edu.arLinea

***Resumen*— El siguiente trabajo se enfoca en el desarrollo e implementación estratégica de las Becas Estímulo para mujeres en las carreras de Ingeniería e Informática en la Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR). Las mismas se sustentan en el objetivo de achicar la brecha de género existentes en las carreras comúnmente masculinizadas y para poder acompañar las trayectorias académicas de las estudiantes y fomentar las mismas. Posibilitando así la igualdad de oportunidades para las mujeres en los ámbitos académicos y la mirada institucional como aporte de una política pública definida en el transcurso de su implementación en miras de futuras intervenciones.**

Abstract— ***The following work focuses on the development and strategic implementation of the Stimulus Scholarships for women in Engineering and Computer Science majors at the National University of Hurlingham. They are based on the objective of narrowing the existing gaps in commonly masculinized careers in order to accompany the academic trajectories of the students and promote them. Thus enabling equal opportunities for women in academic fields and the institutional perspective as a contribution to a public policy defined in the course of its implementation in view of future interventions.***

Palabras clave— trayectoria académica, becas estímulo, igualdad de género.

I. Introducción

La Universidad Nacional de Hurlingham (UNAHUR), creada en el año 2015 mediante la Ley 27.016, se instala sobre los vestigios de una antigua fábrica del conurbano bonaerense para brindar la posibilidad a numerosos jóvenes que anhelaban concretar sus estudios universitarios. Dicha iniciación dio paso a pensar en otras alternativas posibles, en proyectos de vida que incluyan a las personas de la comunidad y familiarizarse en otros ámbitos disímiles. Dentro de su amplia oferta académica, encontramos al Instituto de Ingeniería y Tecnología (ITI) con las carreras de Metalurgia, Eléctrica, Informática, Diseño Industrial, Mantenimiento Industrial y Hospitalario. Todas ellas con la obtención de titulaciones intermedias en Tecnicaturas y la prosecución a la titulación de grado en Ingenierías o Licenciaturas. El objetivo de estas carreras es generar el desarrollo productivo regional y nacional. Como es sabido, estas carreras poseen una fuerte impronta masculina desde sus inicios anclados en representaciones patriarcales que dejan de lado no sólo a las mujeres, sino también el desarrollo que ellas pueden realizar en este campo.

Es así que la Universidad proyecta un estímulo académico para mujeres que decidan estudiar las carreras de Metalurgia, Energía Eléctrica e Informática, con el objetivo de reducir la brecha de género en el sector. En el año 2019 se concreta la primer Convocatoria a Becas Estímulo para mujeres de las carreras de Ingeniería e Informática con un total de 50 becas. Sumando en 2021 la segunda convocatoria que añade otras 30 becas, alcanzando un total de 80. Este proyecto incluye tanto al Instituto como a la Secretaría Académica de esta casa de estudios, para el acompañamiento durante toda su trayectoria universitaria. Posibilitando de esta manera no sólo el incentivo en estas carreras sino también la continuidad de las mismas.

En este sentido, desde la Secretaría de Políticas Universitarias, se conoce que el porcentaje de ingresantes 2020 y 2021 a carreras de pregrado y grado de Ciencia y Tecnología, obtienen un 23,9%. El porcentaje de mujeres alcanza un total de 16,4% frente al 34,9 % de varones en las mismas ramas. [1]. De esta manera observamos a nivel nacional la brecha que aún persiste en las carreras de Ciencia y Tecnología. Surge, que el género es un factor significativo al pensar una carrera profesional y la elección vocacional.

Por otra parte, la retención del primer año de la carrera se tiene porcentajes similares para ambos sexos, ya que las mujeres lo realizan en un 63,1 % y los varones en un 60,2 % a nivel nacional [2]. Teniendo en cuenta los valores expresados, se pretenden mantener porcentajes similares en esta Unidad Académica mediante la implementación de las Becas Estímulo aspirando, para no acentuar más la brecha de inicio de carrera.

II. Desarrollo

A. Marco Normativo de Becas Académicas

La convocatoria a las Becas Académicas, para mujeres de las carreras del Instituto de Tecnología e Ingeniería, se fundamenta en que: 1) Uno de los objetivos de la Universidad es desarrollar prácticas centradas en las necesidades y derechos, aún relegados, de las mujeres; 2) Para la UNAHUR resulta fundamental que las mujeres puedan estudiar y egresar para aportar al desarrollo local y regional; 3) Es uno de los objetivos específicos del Programa de desarrollo de políticas universitarias de igualdad de género de la UNAHUR, la incorporación igualitaria de las mujeres en las carreras de Ingeniería y Tecnología, generando nuevas oportunidades que transforman las inequidades de género existentes y promueven la igualdad en espacios tradicionalmente

legitimados para el género masculino; 4) En el Programa de desarrollo de políticas universitarias de igualdad de género de la UNAHUR se establece el otorgamiento de becas estímulo para la incorporación de mujeres a carreras de Ingeniería y Tecnología y el acompañamiento a las trayectorias académicas de estudiantes mujeres como forma de promover y sostener dicha igualdad; 5) Favorecer la igualdad en clave de género en ámbitos tradicionalmente masculinos como la Ingeniería y la Tecnología, redunda en un mejoramiento de calidad para esas áreas; 6) Uno de los objetivos de la Universidad es favorecer el acceso, la retención y promoción de aquellas estudiantes que demuestren vocación y empeño en su desarrollo académico. [3].

B. Beca Estímulo para mujeres de Carreras de Ingeniería e Informática

La beca consiste en un estipendio mensual por el término de doce (12) meses que es equiparado al 80% de la remuneración neta de una ayudante de primera con dedicación semiexclusiva sin antigüedad y se actualiza de manera automática y en función de los acuerdos paritarios. Las Becas Académicas no establecen restricciones por edad ni nacionalidad a las becarias. Esta beca es compatible con la percepción de Progresar o cualquier otra beca o pasantía externa, igual que con la Beca de Apuntes y la Beca de Elementos de Estudio de la UNAHUR.

Anualmente se realizan nuevas convocatorias, de manera de garantizar que las becarias que hayan cumplido con las condiciones académicas exigidas puedan presentarse nuevamente y mantener la misma hasta su graduación. Para ello deberán regularizar al menos dos asignaturas de la carrera por la que recibe la Beca por cuatrimestre (en el primer cuatrimestre de cursado, el Curso de Preparación es considerado como una asignatura) y aprobar (por promoción, evaluación integradora o final) cuatro asignaturas durante el año lectivo de cursado.

B1. Condiciones para la presentación a la beca

Las condiciones de aspirantes de la beca son: a) Ser aspirante a ingresar o estudiante regular de la Universidad Nacional de Hurlingham de las carreras de Tecnicatura en Energía Eléctrica y/o Ingeniería Eléctrica Tecnicatura en Metalurgia y/o Ingeniería Metalúrgica; Tecnicatura en Informática y/o Licenciatura en Informática; b) Género femenino (en los términos de la Ley Nacional 26.743 de Identidad de Género [1] y las Resoluciones del Consejo Superior de la UNAHUR, RCS N° 82/18 [2] y 64/19 [3]); c) Entregar carta de intención impresa y firmada y participar en una entrevista con la Dirección de Orientación y Acompañamiento a los/las Estudiantes y la Dirección de la carrera elegida.

B2. Otorgamiento de becas por convocatoria 2019 y 2020

Seguidamente, se detalla la asignación de becas en las convocatorias 2019 y en la 2020. Como así también se analiza la permanencia y desgranamiento en las mismas.

La convocatoria 2019 (con inicio en el año académico 2020) destinó un total de 50 becas con la siguiente distribución:

17 becas para la Tecnicatura en Metalurgia.
13 becas para la Tecnicatura en Energía Eléctrica.
20 becas para la Tecnicatura en Informática.

Una vez implementadas, se obtienen los siguientes datos de bajas.

Durante el primer cuatrimestre 2020 se dieron de baja en total 3 becas. Siendo 2 de la Tecnicatura en Metalurgia y 1 de la Tecnicatura en Energía Eléctrica. Las cuales representan un 6% del total de becas, un 12 % de la carrera Tec. en Metalurgia y un 8% de la Tec. en Energía Eléctrica. Las bajas se deben al abandono de las carreras.

Durante el segundo cuatrimestre 2020 se efectuaron en total 7 becas. Correspondiendo 4 de la Tecnicatura en Metalurgia, 1 de la Tecnicatura en Energía Eléctrica y 2 de la Tecnicatura en Informática. Estas representan 14 % del total de las becas, un 23,5 % de la Tec. en Metalurgia, un 8% de la Tec. en Energía Eléctrica y un 10 % en la Tec. en Informática. En el caso de estas bajas, se realizaron acompañamientos virtuales en el marco sanitario del aislamiento por COVID-19 desde las direcciones de las carreras y la Secretaría Académica.

Resultando entonces, en un total del 20 % de bajas; 35,5% de la Tec. en Metalurgia, un 16% de la Tec. en Energía Eléctrica y un 10 % de la Tec. en Informática.

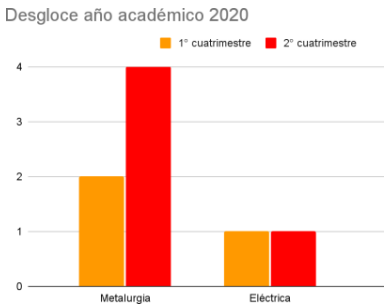


Fig. 1. Baja de Becas de la convocatoria 2019, durante 2020

Los datos compartidos, forman parte de la base gestionada en la Secretaría Académica con el propósito de evaluar el desgranamiento de las Becas. En base a ellas poder implementar estrategias de intervención para la continuación de las mismas. Como datos significativos, se resalta que gran parte de las bajas se encuentran en las trayectorias que recién inician la carrera. Sin embargo, aún no se poseen datos en profundidad que se reservan a dirigir la continuidad de esta investigación.

En cuanto a la convocatoria 2020 (con inicio en el año académico 2021) se han sumado otras estudiantes que se encontraban en la nómina de ponderación 2019/2020, alcanzando un total de 79 estudiantes becadas. Se adjudicaron 30 nuevas becas, 10 en cada carrera. Alcanzando así, el siguiente total en cada carrera: 24 en Tec. en Metalurgia, 26 en Tec. en Eléctrica y 29 en Tec. en Informática.

Durante el primer cuatrimestre 2021 se efectuaron 2 bajas de becas que corresponden a estudiantes ingresantes que abandonaron la carrera, 1 de la Tec. en Metalurgia y 1 de la Tec. en Energía Eléctrica.

Mientras que en el segundo cuatrimestre 2021 se efectuaron 4 bajas de becas. Una de ellas en la Tec, en Metalurgia, por abandono de una estudiante avanzada, y 2 en Tec. en Energía Eléctrica y 1 en Tec. en Informática, correspondiendo estos

últimos casos a estudiantes de aproximadamente segundo año de la carrera que no han alcanzado la cantidad mínima de materias para el sostenimiento de la beca. En algunos casos, se evidenció el replanteo de elegir otra carrera.

A lo largo del año se registran otras bajas. Con el siguiente detalle: 2 en la Tec. en Metalurgia, 1en la Tec. en Energía Eléctrica y 2 en la Tec. en Informática. En todos los casos, son estudiantes ingresantes que han sido acompañadas por sus tutores pero que no se ha logrado una vinculación estable con la institución. Y otra baja en la Tec. en Metalurgia, en el caso de una estudiante que continúa con la carrera pero decide dar de baja la beca porque inicia otra carrera en simultáneo en otra institución.

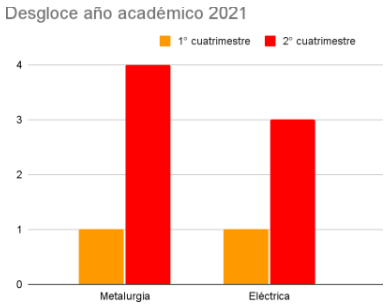


Fig. 2. Baja de Becas de la convocatoria 2020, durante 2021

Este desglose conlleva a establecer el siguiente desgranamiento: 5 bajas en la Tecnicatura en Metalurgia (20,8 % de la carrera), 4 bajas en la Tecnicatura en Energía Eléctrica (15,38 % de la carrera) y 3 becas de la Tecnicatura en Informática (10,34% de la carrera). Resultando un 46, 52 % de bajas en total y la continuidad de 67 becarias.

Como se ha mencionado, los datos acerca de las bajas, provienen del seguimiento realizado a las estudiantes. En línea general se vinculan al incipiente inicio en las carreras universitarias y las estrategias que deben implementarse para la proyección en la vida universitaria. Aún así, para el análisis, debemos asegurarnos de realizar entrevistas en profundidad con las estudiantes que continúan su carrera y así contemplar los factores intervinientes que imposibilitaron la continuidad.

Hasta aquí se han presentado el desgranamiento por bajas en las Becas Académicas, pero debemos dar lugar también a la continuidad de las becarias en su formación, lo cual responde al objetivo de las Becas. En este sentido, varias estudiantes se aproximan a su egreso de la formación de pregrado (Tecnicatura); sosteniendo un porcentaje elevado de materias en cada cuatrimestre. Se pretende entonces avanzar próximamente en esta línea para desarrollar más ampliamente el presente estudio.

B3. Acompañamiento a las trayectorias a las becarias

Al momento de ser asignada la Beca la estudiante debe elegir un/una Consejero/a de Estudios, según lo establecido en el Reglamento específico de Becas Estímulo a Carreras de la UNAHUR y con acuerdo de las autoridades del Instituto de Tecnología e Ingeniería y las direcciones de las Carreras vinculadas en esta convocatoria. Él/la Consejero/a tendrá contacto permanente con la Becaria de manera de hacer el seguimiento de su rendimiento académico y de las dificultades de cualquier índole que pudieran presentarse.

Algunas acciones llevadas a cabo durante 2020 a fin del acompañamiento son: Confección de un formulario donde cada tutor puede volcar las impresiones acerca del acompañamiento a la becaria. Los criterios a considerar han sido Materias inscriptas en el cuatrimestre: permanencia en las mismas, regularización, y aprobación, abandono. Y aplicación de facilitadores de cursada: material del Campus; comunicación con docentes/ becarias/ compañeros-as/ estudiantes asistentes/ consejero/a.

B4. Actividades de fortalecimiento de sus trayectorias formativas

A modo de fortalecer las trayectorias formativas de las becarias, se generan acciones, espacios y eventos. Algunos de esas actividades que valen mencionar son: Convocatoria charla de formación y trayectoria académica con la Ingeniera Cristina Tiracchia; Convocatoria charla inserción laboral y experiencias en el campo: “Mano a mano con las mujeres de la Ingeniería”, por las Ing. Cristina Tiracchia, Ing. Valeria Vargas, Ing. María Fernanda Poggi; Convocatoria Rally Internacional de Innovación y Tecnología.2020 y 2021; Encuentro Programa Igualdad de Género: Ciencia y Tecnología. Los desafíos en la tecnología y la ingeniería 2020; Participación de charlas y actividades de divulgación y promoción de las carreras del Instituto de Tecnología e Ingeniería a futuros/as estudiantes con la Dirección de Orientación y Acompañamiento a las/os estudiantes; y Vinculación en actividades artísticas con perspectiva de género e inclusión: visita al Centro Cultural Kirchner, encuentro debate literario en perspectiva de género.

III. Conclusiones

Las Becas Estímulo han posibilitado afianzar la elección de estas carreras que comúnmente son ocupadas por varones. Asimismo, para aquellas mujeres que ya habían elegido estas carreras, la Beca facilitó el transcurrir en esta formación.

Los múltiples roles desarrollados por las estudiantes mujeres del ITI, conllevan a trayectorias académicas más complejas que implican tener varios empleos para sostener la cursada. En este sentido, se ve reflejado que las trayectorias académicas han sido beneficiadas en su desarrollo y aproximación al egreso.

Surge que las bajas de las estudiantes de las Becas Estímulo, han sido resultado del abandono de la carrera pero que aún nos resta incursionar en la continuación de sus trayectorias y decisiones en este campo tan amplio. A su misma vez, las estudiantes han avanzado en su formación y acercado al egreso de pregrado. Que la implementación de las Becas como política pública, ha posibilitado de alguna manera, reducir las diferencias estructurales que se evidencian en las carreras de Ingeniería para las mujeres como sector segregado.

El acompañamiento a sus trayectorias ha producido impacto a nivel vincular y filiación institucional que la Universidad se propone seguir sosteniendo y ampliando, para generar mayores espacios de igualdad e inclusión en aquellos sectores menos favorecidos.

Tanto el ITI como la Secretaría Académica. se proponen continuar acompañando y dirigiendo esta iniciativa para conocer en profundidad los efectos en los proyectos de vida y carrera de las mujeres cursantes en estas carreras STEM.

REFERENCIAS

[1] Ley 26743 (2012). *Ley Nacional de Identidad de Género*. República Argentina. En: https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/195000-199999/197860/norma.htm

[2] RCS 82 (2018). *Programa de Desarrollo de Políticas universitarias de igualdad de género*. Resolución del Consejo Superior de la Universidad de Hurlingham. En: https://unahur.edu.ar/igualdad-genero/

[3] RCS 64 (2019). Reconocimiento de identidad de género. Resolución del Consejo Superior de la Universidad de Hurlingham. En: https://unahur.edu.ar/wp-content/uploads/2021/09/RCS-064-12-06-2019-Proyecto-Adhesion-a-la-Ley-de-Identidad-de-Genero.pdf

VI Ejercicio Profesional

La mujer en puestos gerenciales
Carla Daniela Carrillo, Maria Eugenia González,
Nancy Alejandra Carrizo y Oriana Silvina Suarez 155

Análisis del posicionamiento de género en el desempeño
de la mujer ingeniera en el mantenimiento
María Gabriela Mago Ramos 162

El rezago significativo de Colombia en el ODS 5 entre 2015 y 2021
Juan Sebastián Sánchez-Gómez 168

Equidad de género en puestos de poder y aprendizaje de las matemáticas
Nora Gavira Durón 172

La mujer en puestos gerenciales

Ing.Esp. Carla Daniela Carrillo
Ing. en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Delta
Campana, Buenos Aires, Argentina
ccarrillo@frd.utn.edu.ar

María E. Gonzales
Ing. Química
Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Delta
Campana, Buenos Aires, Argentina
mgonzales@frd.utn.edu.ar

Mg. Ing. Nancy A. Carrizo
Ing. Química
Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Delta
Campana, Buenos Aires, Argentina
carrizon@frd.utn.edu.ar

Oriana Suarez
Ing. Química
Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Delta
Campana, Buenos Aires, Argentina
osuarez@frd.utn.edu.ar

***Resumen*— El problema de investigación que da origen a este estudio es entender y documentar las causas por las cuales se denota un número significativamente menor de mujeres ingenieras en altos cargos directivos, considerando que existen muchas mujeres en igualdad de condiciones que los hombres, para ascender a este tipo de cargos y que no logran o no pueden hacerlo. Este trabajo planea poner el foco en las barreras percibidas por un grupo de las mujeres ingenieras egresadas de la Facultad Regional Delta de la Universidad Tecnológica Nacional, clasificando estas barreras como internas, sociales, interpersonales, actitudinales o interactivas; si actúan antes o después de la inserción; o si son producto de la interactividad (o interacción) de factores combinados en diferentes momentos de la carrera profesional.**

Abstract— ***The research problem that gives rise to this study is to understand and document the causes for which a significantly lower number of women engineers in senior management positions is denoted, considering that there are many women in equal conditions than men, to ascend to this position. types of charges and who do not or cannot do so. This work plans to focus on the barriers perceived by a group of women engineers graduated from the Delta Regional Faculty of the National Technological University, classifying these barriers as internal, social, interpersonal, attitudinal or interactive; whether they act before or after insertion; or if they are the product of the interactivity (or interaction) of combined factors at different moments of the professional career.***

Palabras clave*— *mujer, ingeniera, cargos directivos, barreras.

I. Introducción

En estos últimos años se ha desarrollado una importante investigación, que permite documentar la persistencia de barreras que impiden el desarrollo profesional de las mujeres universitarias. Dichas barreras son el resultado de fenómenos discriminatorios comunes y tradicionalmente admitidos sin que hombres y mujeres sean necesariamente conscientes de ellos [1].

Sus consecuencias quedan evidenciadas en aquellos momentos claves del proceso de desarrollo de la carrera profesional de las mujeres: a la hora de decidir y en las transiciones académicas y profesionales; en la integración en las organizaciones y, de manera significativa, en la consolidación de su carrera profesional.

"El estudio de las barreras de género que obstaculizan el desarrollo profesional de las mujeres se justifica por dos motivos principales." [11]. A nivel económico, su importancia se expresa en la necesidad de optimizar los recursos humanos existentes, por su peso en la economía actual. A nivel social, porque las cargas emocionales sumadas a la subordinación de género implican gran desgaste de energía y de capital humano [10]

Un término que se presenta frecuentemente es el de “techo de cristal”, pero a veces no se sabe claramente de que hablamos cuando usamos este término, aquí se hace referencia a cómo la participación de las mujeres disminuye mientras se asciende en la escalera jerárquica. Su baja presencia en puestos gerenciales, de dirección y en consejos ejecutivos da cuenta del fenómeno conocido como “club de varones” donde se instalan reglas y comportamientos propios de grupos homogéneos, poco diversos. "En esos contextos, romper las dinámicas establecidas e incluir mujeres se vuelve difícil." [12]

Las mujeres ocupan apenas 20% de los cargos de alta gerencia en administración pública y menos del 10% de las juntas directivas en empresas privadas. Además, cuando alcanzan puestos directivos, suelen ser roles de apoyo en áreas como recursos humanos o finanzas [7].

En promedio, la brecha salarial en la región es de 18% [3]. Incluso cuando tienen el mismo nivel educativo, las mujeres latinoamericanas ganan entre un 5% y un 30% menos que los hombres [8].

Por estas razones, aún persisten brechas económicas de género en América Latina y el Caribe. Para 2019, la participación laboral de las mujeres seguía estando 25 puntos porcentuales (pp) por debajo de la de los hombres, cifra que sube a 40 pp al comparar hombres y mujeres con hijos menores de 5 años [5].

En la actualidad, las mujeres continúan enfrentando sendas barreras cuando se trata de avanzar en el lugar de trabajo. Algunos de los temas que son fundamentales para las mujeres que intentan progresar en los negocios son: trabajar con flexibilidad horaria es una necesidad básica para las mujeres; lograr la igualdad salarial y el acceso a las mejores oportunidades de empleo. El acoso sexual sigue siendo un

problema generalizado, y al menos una cuarta parte de las mujeres han denunciado algún tipo de acoso en el trabajo a lo largo de su carrera. Poder construir un lugar de trabajo inclusivo significaría crear una cultura que involucre y apoye completamente a todos los empleados. La capacidad de las mujeres para liderar a menudo se ve opacada por los estereotipos de género. El estereotipo de que los hombres "se hacen cargo" y las mujeres "cuidan" crea barreras en el trabajo diario [4].

Este trabajo planea poner el foco en las barreras percibidas por las mujeres ingenieras egresadas de la Facultad Regional Delta, clasificando si son internas, sociales, interpersonales, actitudinales o interactivas; si actúan antes o después de la inserción; o si son producto de la interactividad o interacción de factores combinados en diferentes momentos de la carrera profesional.

El aporte de esta investigación, será documentar la percepción de las ingenieras egresadas de la Facultad Regional Delta, relevar la forma en que las mismas explican su relación con el trabajo y, por ende, sus perspectivas de desarrollo profesional en la industria de la zona, investigando cuáles son las barreras profesionales y las barreras personales que perciben como un impedimento a su desarrollo profesional.

II. Desarrollo

Como un acercamiento para poner luz al problema de investigación planteado se realizó una encuesta a las mujeres graduadas en ingeniería de la UTN Facultad Regional Delta de los últimos 10 años. Con este recorte temporal se puede rescatar una trayectoria profesional y relevar las percepciones de éstas con respecto a las posibilidades de inserción de la mujer ingeniera, frecuentemente descalificada en sus conocimientos y capacidades de liderazgo por su género.

En Argentina se observa desde hace ya varias décadas un aumento importante de la matrícula femenina en la educación superior que supera a la de sus compañeros varones, pero este incremento no se traduce a las carreras consideradas tradicionalmente “masculinas” como las ingenierías siguen siendo de su dominio, y se ve en las graduadas.

A. Análisis a partir de la muestra

El trabajo se basó en una encuesta enviada por correo electrónico compuesta por 11 (once) preguntas cerradas con opción única y una pregunta con respuesta abierta. Esto facilitó la codificación y la estandarización para su análisis. El tamaño de la muestra fue no probabilístico a partir de registros que se encuentran en la base de datos de graduados de la Dirección de Vinculación con el Graduado de la UTN Facultad Regional Delta.

El tamaño de la muestra no se fijó a priori, fue no probabilístico, intencional y se apuntó a que la mayoría de las graduadas contesten, no se apuntó a la representatividad de los resultados. Las variables que pueden influir suelen ser de variada índole para alcanzar un alto grado de respuesta: la base puede no estar actualizada de la manera deseada, tener correos devueltos, haber falta de interés en responder, etc.

La muestra se basó en los siguientes criterios:
Sexo: mujeres
Rango etario: de 25 a 45 años
Recorte temporal: 10 años lo cual se considera un tiempo suficiente para que las graduadas desarrollen una trayectoria profesional
Período: 2011-2011
Distribución de graduadas por carreras:
Química: 87
Mecánica: 0
Sistemas: 23
Eléctrica: 1

Del total de 111 encuestas enviadas contestaron 44, logrando una respuesta del 40 % de la población total encuestada, con esta muestra se trabajó para el análisis realizado a continuación.

La distribución de graduadas por especialidades es preocupante, en la especialidad de Química representan un 79%, en la especialidad Sistemas de Información representan un 20% y por último 1% de la especialidad Eléctrica. Siendo nula la representatividad en la especialidad Mecánica como se puede observar en el Gráfico 1.

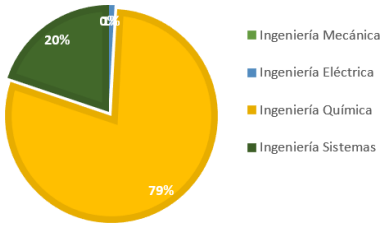


Gráfico 1. Distribución de graduadas por especialidad en la Facultad Regional Delta de la Universidad Tecnológica Nacional

B. Conciliación de la vida laboral y la vida familiar

La familia y el trabajo constituyen dos ejes organizadores de la vida cotidiana, dos mundos que ya no se encuentran separados, sino que se funden en el contexto de las interacciones sociales, económicas y políticas [7]

A continuación, se presentarán una serie de gráficos que muestran cuantitativamente y cualitativamente los resultados arrojados por las preguntas realizadas en las encuestas. Se puede observar en el gráfico 2 que a nuestras graduadas les afecta en su disposición actual al trabajo, la percepción de la dinámica laboral familiar y su concepción del rol de la mujer en la familia que trae de la niñez, pero, sin dudas, esta pregunta dispara múltiples cuestionamientos que no podemos cuantificar

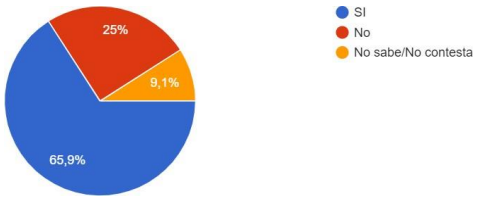


Gráfico 2. Percepción de la dinámica laboral familiar que la mujer tenía en su niñez en su disposición actual al trabajo

El problema de conciliar familia y trabajo para las mujeres pasa por asumir que ha habido un movimiento de ellas al mundo público, no solamente en el mundo del trabajo sino también en las organizaciones sociales y en la vida política, que ha tenido consecuencias en distintos ámbitos y que ha afectado más negativamente a ciertos sectores de mujeres que a otras. La tercerización y flexibilización de la economía apuntan centralmente a estimular la incorporación de las mujeres al mercado.

Complementando el Grafico 3 se incluye una pregunta abierta la cual pide a la interrogada que responda. ¿Cuáles son las principales facilidades y obstáculos que enfrentan las mujeres en su trayectoria laboral a diferencia de los hombres? Esto le otorga mayor libertad a las entrevistadas y al mismo tiempo posibilitan adquirir respuestas más profundas, que intentan describir en qué situación se encuentra la población de estudio en el momento en que se realiza la encuesta.

La mayoría de las graduadas ingenieras perciben que la maternidad y las responsabilidades familiares dificultaron su trayectoria laboral. Debido a las licencias por maternidad, las encuestadas perciben que la mujer es comparada negativamente con respecto el hombre. También perciben que las mujeres no son contratadas para ciertos puestos debido a la necesidad de tomarse más licencias ya sea por embarazo, lactancia o simplemente familiar enfermo, lo podemos ver en el gráfico 3.

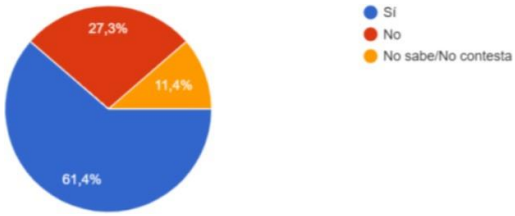


Gráfico 3. Percepción de compatibilización de Trabajo y actividades familiares

Destacan que las mujeres reciben menores salarios frente a los hombres por misma responsabilidad; también expresan que las empresas determinan que hay trabajos que pueden llevar adelante solo por ser mujeres, sin siquiera consultarlas. Se perciben dificultades respecto al paradigmas de género y liderazgos

En su mayoría perciben que no tiene facilidades y un obstáculo que se repite es la maternidad. Conciliación de la vida laboral y la vida familiar, tanto hombres como mujeres dan cuenta de que el obstáculo mayor para que la mujer tenga un trabajo remunerado es el esfuerzo que supone conciliarlo con las responsabilidades familiares [13]

Tareas como cuidar a los niños, limpiar y cocinar son necesarias para el bienestar del hogar y, por lo tanto, para el bienestar de la sociedad en su conjunto, pero la mujer sigue cargando con la mayor parte de esta labor a menudo invisible e infravalorada.

A la hora de evaluar qué posibilidades brindan las organizaciones respecto a las políticas que faciliten conciliar la vida personal y laboral, un porcentaje elevado respondió que en su organización no cuentan con dichas políticas.

Ser flexible a las necesidades del personal y la evaluación del caso a caso puede ser sumamente positivo. Pero, es importante formalizar estas políticas de conciliación y flexibilidad. Si las empresas no las implementan de manera sistemática, se debilita el impacto real y la efectividad de estas políticas. Tal como se refleja en los resultados en el gráfico 4, mayoritariamente, el sitio donde trabajan no tiene políticas que faciliten la vida personal y laboral.

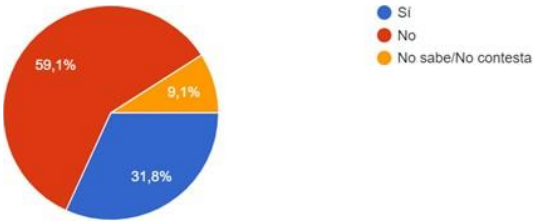


Gráfico 4. Existencia de políticas empresariales que faciliten la vida personal y laboral de sus empleados

C. Organizaciones y la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres

La igualdad de género es un derecho humano fundamental y crucial para el desarrollo sostenible, sin embargo, aún se observan marcadas diferencias entre mujeres y hombres en los mercados de trabajo de todos los países del mundo, con importantes efectos en la vida y la salud de las mujeres trabajadoras, así como sobre sus posibilidades de desarrollo laboral y económico.

Las graduadas de la Facultad Regional Delta perciben, como se puede ver en el gráfico 5, una importante segregación, tanto horizontal como vertical, siendo evidente la feminización de algunos sectores productivos y las inequidades a la hora de alcanzar los niveles jerárquicos superiores.

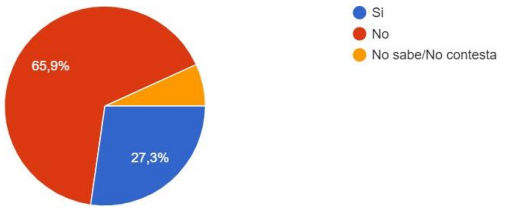


Gráfico 5. Percepción de existencia de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres para encontrar trabajo

La igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres hace referencia a la eliminación de la discriminación y de los prejuicios que lo generan, para que se brinden las mismas posibilidades de acceso y desarrollo, tanto a las mujeres como a los hombres, en todos los ámbitos posibles: político, laboral y social. Esto implica el mismo desarrollo educativo y cultural para ambos y la formación de las personas que aseguren la convivencia en una sociedad igualitaria. El gráfico 6 muestra los resultados de la respuesta en la encuesta.

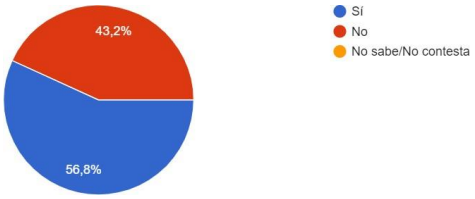


Gráfico 6. Percepción de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a capacitaciones

Hoy, las mujeres están más instruidas y más activas en el mercado de trabajo que nunca, y cada vez con mayor frecuencia desempeñan funciones directivas. Pese a estos logros, su presencia en cargos directivos en las empresas sigue siendo inferior a la de los hombres. [14]

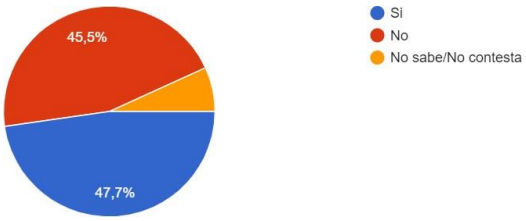


Gráfico 7. Percepción de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en ocupación de cargos directivos dentro de las empresas.

La discriminación que sufren las mujeres en el mundo laboral, con salarios más bajos y dificultades para compatibilizar la vida personal y la carrera profesional, se hace todavía más evidente cuando se trata de lugares de responsabilidad.

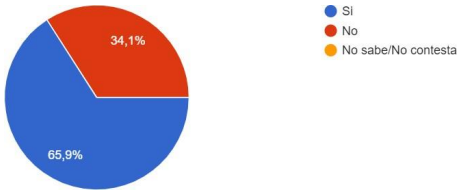


Gráfico 8. Percepción de preferencia en la ocupación de cargos por mujeres o por hombres

Sabemos que mujeres y hombres somos diferentes y eso no constituye un problema. Las diferencias se convierten en un problema cuando de ellas se derivan desigualdades en el acceso a derechos, es decir, cuando en virtud de las diferencias se establecen relaciones de poder que afectan las condiciones de las personas para tener una vida digna. [15]

Esta situación es la que observamos en las relaciones que la mayoría de las sociedades/culturas establecen entre mujeres y hombres. "Los roles, comportamientos, actitudes de los hombres son más valorados por la sociedad, lo que los coloca en una situación de mayor poder frente a las mujeres." [16]

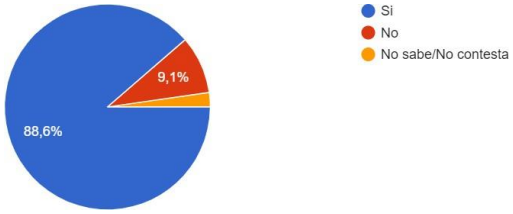


Gráfico 9. Percepción de existencia de tareas que sean realizados por mujeres o por hombres

Dado que en general el grupo de estudio manifiesta que no habría igualdad de oportunidades y que existirían obstáculos en el desarrollo profesional de la mujer, el universo de entrevistados se destacaría por tener un bajo grado de apoyo a la igualdad de género. Pero para ver si esto refleja la realidad, se analizó cuan valoradas eran sus opiniones y si estas sentían que había un espacio que les permitiese manifestar abiertamente sus percepciones.

"Las desigualdades que afectan a las mujeres en general se perciben como naturales, como lo que “debe ser”; sin embargo, el concepto de género nos permite cuestionar esas desigualdades, entender que esa relación de poder es una construcción social y que, por lo tanto, se puede transformar."[15]

Si bien el 54%, percibe que consideran la opinión de la mujer en el ámbito laboral, solo el 20% siente la libertad de manifestar su sentir, y el 34% no se siente libre para hacerlo. Aun cuando tiene la oportunidad para expresar su opinión, no sienten la libertad de hacerlo, se puede observar en el gráfico 10.

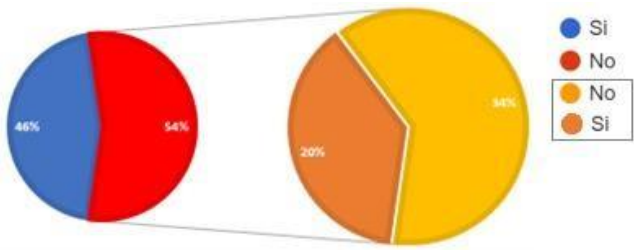


Gráfico 10. ¿Cuánto se consideran las opiniones de las mujeres? Y, ¿Cuán libremente se sienten las mujeres para manifestar su sentir?

Cuando se indagó en el acceso a competir por cargos superiores, la mayoría manifestó no tener acceso como se puede ver en el gráfico 11. En una empresa no se pueden ignorar los resultados económicos. "Y en el clima económico incierto actual, la diversidad de género en la dirección es necesaria para lograr un rendimiento empresarial competitivo." [14]

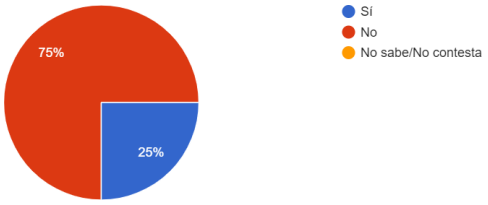


Gráfico 11. Percepción de tener acceso a competir por un cargo superior

III. Conclusiones

En este estudio se han presentado los resultados de una encuesta realizada a mujeres ingenieras egresadas de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Delta con respecto a su percepción acerca del desarrollo laboral complementada con investigaciones secundarias e información proveniente de diversas fuentes. Hemos intentado destacar las cuestiones más relevantes en relación con la diversidad de género junto con sus ventajas e implicaciones en el desarrollo laboral.

El entorno económico y empresarial está cambiando permanentemente a causa de las nuevas tecnologías y la demanda de un desarrollo sostenible. También se está transformando la configuración de los mercados de trabajo nacionales y mundiales. Muchas sociedades están cuestionando los estereotipos de género, y las mujeres y los hombres van ocupando una gama de puestos de trabajo más variada en todos los sectores y niveles. Con la desaparición de la segregación profesional, las expectativas que los empleadores y la sociedad depositaban tradicionalmente en los trabajadores empiezan a cambiar también.

Si bien está demostrado que la mayor participación de las mujeres en la fuerza de trabajo puede favorecer un aumento del PIB, las ingenieras graduadas de la Facultad Regional Delta no perciben aun el cambio en la mentalidad empresarial de la zona donde se desempeñan. Sin embargo, para alentar a las empresas de nuestra región a aprovechar los beneficios que genera la diversidad de género, es preciso realizar más estudios a escala zonal que aclaren estás correlaciones y demuestren las ventajas que conlleva para las empresas en sus respectivos contextos económicos y sociales.

Las organizaciones de empleadores y empresas desempeñan un papel crucial de cara a recomendar a las empresas a las que representan las herramientas adecuadas y transmitir el mensaje de que la diversidad de género favorece el desarrollo y la sostenibilidad de la empresa, es por eso que consideramos de importancia relevante continuar documentando la experiencia de las graduadas ingenieras.

Es preciso que las empresas dejen de lado los sesgos a la hora de atribuir roles a las mujeres y los hombres en el mercado de trabajo, los lugares de trabajo y el hogar. Nuestra encuesta pone de manifiesto algunas de las actitudes frecuentes en la mayoría de los lugares de trabajo y que influyen en el comportamiento y las expectativas y con esta información al alcance de la mano, sería más fácil elegir los caminos a seguir.

Otro desafío consiste en reducir las diferencias salariales entre hombres y mujeres, que constituye un signo visible de desigualdad, y una realidad que frena el crecimiento y el desarrollo económicos. En gran medida, esta brecha salarial está relacionada con la segmentación del mercado de trabajo en función del sexo y con la manera de percibir y valorar el trabajo que realizan las mujeres y los hombres.

Asimismo, es preciso que las empresas favorezcan la presencia de mujeres en disciplinas como la tecnología y la ingeniería, y los ámbitos profesionales correspondientes, para prevenir la segregación por sexos desde edades tempranas y combatir una futura escasez de competencias.

Los gobiernos y las instituciones privadas pueden colaborar para eliminar las barreras relacionadas con la tradición a las que se enfrentan las mujeres; en particular, los programas dirigidos a una reforma integral pueden marcar una diferencia a la hora de poner en tela de juicio el modelo de rendimiento basado en la disponibilidad en todo momento y lugar y los estilos de liderazgo empresarial imperantes.

References

[1] Meyer, L. B. (2003). Economic globalization and women's status in the labor market: A cross-national investigation of occupational sex segregation and inequality. The Sociological Quarterly, 44(3), 351-383.

[2] 1. Banco Interamericano de Desarrollo BID. (2021). Observatorio Laboral COVID-19. Recuperado de https://observatoriolaboral.iadb.org/es/

[3] Banco Interamericano de Desarrollo BID. (2021). Sistema de Información de Mercados Laborales y Seguridad Social. Recuperado de https://www.iadb.org/es/sectores/inversion-social/sims/inicio.

[4] Bohrer A., Cooper, M., Konar, E., Noble-Tolla, M., Ronney, M., Thomas, R., (2018) Women in the Workplace (2018) by Mckinsey & Company. Información tomada de: https://womenintheworkplace.com/

[5] Bustelo, M., Suaya, A., y Viollaz, M. (2019). El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: ¿Cómo será el mercado laboral para las mujeres? BID. Recuperado de https://publications.iadb.org/es/el-futuro-del-trabajo-en-america-latina-y-el-caribe-como-sera-el-mercado-laboral-para-las-mujeres-0

[6] División de Género y Diversidad del BID. (2017). Documento de marco sectorial de género y diversidad. Recuperado de https://www.iadb.org/document.cfm?id=EZSHARE-1024040741-39

[7] Goldani, Alicia (2001), "Las familias brasileñas y sus desafíos como factor de protección al final del siglo XX", en Gómes, C. (comp.), *Procesos sociales, población y familia*, México: FLACSO, Porrúa.

[8] Edo, M., Gasparini, L., y Marchionni, M. (2019). Brechas de género en

América Latina. Un estado de situación. CAF. Recuperado de https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1401.

[9] Organización Internacional del Trabajo- OIT (2019), Panorama Laboral Temático 5: Mujeres en el mundo del trabajo. Retos pendientes hacia una efectiva equidad en América Latina y el Caribe. Lima: OIT / Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2019. 200 p..Empleo, igualdad de oportunidades en el empleo, trabajadoras, igualdad de género, igualdad de remuneración, trabajo decente, futuro del trabajo, discriminación, América Latina, Caribe. Recuperado de https://www.ilo.org › publication › wcms_715183.

[10] Walby, S. (2002). Gender and the New Economy: Regulation or desregulation. Paper presented to an ESRC Seminar on the New Economy. Recuperado el 14 de julio de 2006 de: www.lse.ac.uk/collections/worklife/Walbypaper.pdf.

[11] Donoso, T., Figuera, P., & Rodríguez Moreno, M. L. (2011). Gender barriers in the professional development of women university graduates. Revista de Educación, (355), 187-212.

[12] *GROW- Genero y trabajo*. (s. f.). LA TRAMA DE LA DESIGUALDAD LABORAL. Recuperado 20202–09-20, de https://www.generoytrabajo.com/corresponsabilidad/

[13] Organización Internacional del Trabajo. (2018, 18 marzo). *La brecha de género en el empleo: ¿qué frena el avance de la mujer?* La brecha de género en el empleo: ¿qué frena el avance de la mujer? Recuperado 18 de agosto de 2022, de https://www.ilo.org/infostories/es-ES/Stories/Employment/barriers-women

[14] Organización Internacional del Trabajo. (s. f.). *Más allá del techo de cristal: Por qué las empresas necesitan a las mujeres en puestos directivos*. Más allá del techo de cristal. Recuperado 20 de agosto de 2022, de https://www.ilo.org/infostories/es-ES/Stories/Employment/beyond-the-glass-ceiling#introduction

[15] Duarte, L., & Castro, R. (2018). Herramientas para abordar temas de género en el ámbito educativo. Material teórico y práctico. Dirección General de Políticas de Género Dirección General de Acceso a la Justicia. (s. f.). *Formación de promotoras y promotores territoriales en género*. Formación de promotoras y promotores territoriales en género. https://www.mpf.gob.ar/direccion-general-de-politicas-de-genero/files/2017/11/Cuadernillo-proyecto-RETEGER.pdf

Análisis del posicionamiento de género en el desempeño de la mujer ingeniera en el mantenimiento

María Gabriela Mago
Programa de Ingeniería Mecánica
Facultad de Ingeniería, Universidad Libre
Bogotá, D.C. Colombia
mariag.magor@unilibre.edu.co

***Resumen*—** Este trabajo de investigación indica a los empleadores el análisis de posicionamiento de género en el desempeño de funciones de la mujer ingeniera en el área de mantenimiento ya que los resultados que se presentan son producto de un proyecto que resultó ganador a nivel mundial en la GECD (Global Engineering Deans Coucil) 2021 para promover la diversidad de género, de tal manera que existan actividades con más mujeres en el área de mantenimiento técnico garantizando la incorporación de éstas en diferentes sectores productivos. Para ello deben realizarse cambios culturales en las leyes de inclusión con marcos legales que susciten a las mujeres en estos ámbitos, sobre todo las que se sientan atraídas hacia el sector de mantenimiento. Se pueden crear organizaciones profesionales que promuevan programas de formación con becas o ayudas y asesoramiento personalizado que conecten a las jóvenes interesadas con las empresas, también se recomienda realizar foros especializados sobre proyectos, ofertas de empleo y entrenamiento, así como a un directorio de mujeres líderes en la industria. Con esto aumentaría el posicionamiento de la mujer ingeniera en el sector del mantenimiento.

***Abstract*-** This research work indicates to employers the analysis of gender positioning in the performance of functions of women engineers in the maintenance area, since the results presented are the product of a project that won the GECD (Global Engineering Deans Coucil) 2021 to promote gender diversity, so that there are activities with more women in the technical maintenance area, guaranteeing the incorporation of women in different productive sectors. For this, cultural changes must be made in the laws of inclusion with legal frameworks that encourage women in these areas, especially those who are attracted to the maintenance sector. Professional organizations can be created to promote training programs with scholarships or grants and personalized advice that connect interested young women with companies, as well as specialized forums on projects, job offers and training, and a directory of women leaders in the industry. This would increase the position of women engineers in the maintenance sector.

***Palabras clave*—** *Análisis, posicionamiento de género, desempeño, mujer ingeniera, mantenimiento*

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación aborda el posicionamiento de género en el desempeño de las mujeres ingenieras en mantenimiento, que es un campo disciplinar que ha sido manejado mayoritariamente por hombres, dado el escaso número de mujeres que estudian Ingeniería Mecánica. A pesar del salto cuantitativo que ha dado la mujer en su incorporación al mundo laboral en las últimas décadas y desde que se ha alcanzado la paridad en algunos sectores -como el de la Justicia- la *segregación horizontal* continúa. Las mujeres se concentran en aquellas ocupaciones relacionadas con los roles y estereotipos que tradicionalmente se les han atribuido como empleadas del hogar (97%), personal de limpieza (85%), cuidados en servicios sanitarios o de salud (84%) y con menor participación en áreas como: electricidad y electrotecnia (1%), obras estructurales (1%), construcción (cualificada) (2%), mecánica (2%) [1]. El mantenimiento técnico es un campo en el que hasta ahora las mujeres han tenido una presencia residual, una situación especialmente difícil si se añade la escasez de competencias a la que se enfrenta el sector. Sin duda, se requiere un enfoque conjunto por parte de la industria, los legisladores y las asociaciones, empezando por las escuelas y continuando por la educación y la formación de las mujeres hasta llegar a sus puestos de trabajo. Las organizaciones profesionales, los programas de formación profesional y otros factores desempeñan un papel fundamental a la hora de atraer a más mujeres a áreas de mantenimiento técnico que históricamente han sido predominantemente masculinas. El desarrollo de proyectos que aumenten la diversidad de la mano de obra, y ahí es donde las mujeres ingenieras tendrán aún más cabida dentro de la industria. La población objetivo en cuanto a motivación en el trabajo de investigación que se propuso en el concurso de la GEDC (Global Engineering Deans Coucil) se enfocó en niñas que quieran estudiar ingeniería mecánica o afines y que se encuentren en grado 11 o último año de educación secundaria en Colombia y que deseen trabajar en el área de mantenimiento. En la figura 1 se indica la equidad de género en el trabajo en Colombia para el año 2021 según datos aportados por la empresa Manpower donde hay industrias pioneras en paridad de género: bancos y finanzas, tecnologías y manufacturas, sin embargo, el porcentaje de mujeres en los puestos directivos es del 21%, con esto se evalúa el panorama laboral actual.

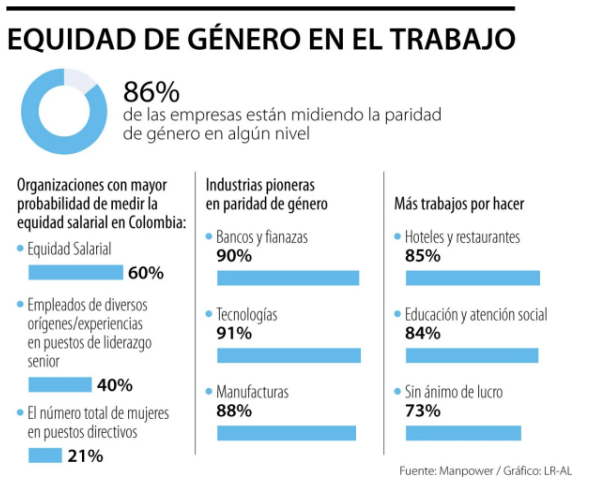


Fig. 1. Equidad de género en el trabajo, fuente: Manpower/Gráfico LR-AL

II. DESARROLLO

La autora participó en el Concurso GEDC (Global Engineering Deans Coucil) 2021 con un proyecto sobre el género y ampliación de la participación titulado ***"El rol de la mujer ingeniera en el mantenimiento***" obteniendo el segundo lugar a nivel mundial [2]. Este Proyecto que resulto ganador, fue impulsado por la ex decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre (sede Bogotá), Martha Rubiano Granada quien motivó a participar y llevar esta propuesta como proyecto a esta red mundial. El equipo estuvo conformado por: la ex decana de la Facultad Martha Rubiano, una estudiante de décimo semestre de Ingeniería Mecánica Gineth Nataly Rojas, una ingeniera egresada del programa de Ingeniería Mecánica que trabaja en Mantenimiento en una de las empresas más importantes de Colombia, Leidy Mesa Páez y quien subscribe.Una de las permisas del proyecto indica que el trabajo y la participación de mujeres en esta área require un cambio cultural, ya que las mujeres ingenieras están altamente capacitadas para laborar en la industria y una de las actividades que lo evidencian es el diseño e implementación de planes y programas de mantenimiento y gestión de activos que han sido liderados por jóvenes estudiantes del programa que hicieron parte de este equipo y de otras que laboran en diferentes sectores productivos y que han ido posicionando a las mujeres ingenieras en este campo disciplinar[3]. En las figuras 2, 3 y 4 se muestra el posicionamiento del género en Colombia para el año 2021, de acuerdo a datos aportados por el Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA, el cual monitorea el comportamiento de las ocupaciones, partiendo de diversas fuentes de información del mercado laboral. Provee información a nivel nacional, que contribuye a la orientación de acciones de formación emprendimiento y empleo. Además genera alertas de proyectos de inversión que se quieren realizar en las diferentes regiones y sectores económicos. En el año 2021 a nivel nacional en Colombia, según se puede ver en la Tabla I, de la que se desprende la figura 2, se indica que, para cargos gerenciales en los sectores de construcción, operación de instalaciones físicas, mantenimiento y producción industrial, en general son mayoritariamente ocupados por hombres. Del análisis por cargo, se puede observar que en el sector construcción, el 73,28% es ocupado por hombres y el 26,72% por mujeres ingenieras; en el sector construcción, que es el único cargo en el que se observa una mayoría de mujeres que ocupan los puestos gerenciales, hay 5,88% más mujeres que hombres; en puestos de gerentes de mantenimiento solo el 16,13% son mujeres (5 mujeres ingenieras versus 26 hombres ingenieros); y en el puesto de gerente de producción industrial, las mujeres ocupan el 44,83% del total relevado (13 mujeres ingenieras versus 16 hombres ingenieros). En la figura 3 se puede observar que para diversos perfiles o carreras de ingeniería había 4102 cargos de los cuales 1458 eran ocupados por mujeres, lo cual corresponde al 35,54% en Colombia para el año 2021 a nivel nacional (ver tabla II), mientras que para cargos de tecnógolos profesionales (que corresponden a un nivel de supervisor) se ofertaron 5129 cargos a nivel nacional y 2274 fueron ocupados por mujeres, lo cual corresponde al 44,33% (ver figura 4 y tabla III) [4]. A continuación, se muestran las tablas I, II y III y gráficas 2, 3 y 4 relacionadas con los datos que se han mencionado anteriormente:

TABLA I. CARGOS GERENCIALES EN COLOMBIA

Año	2021	
Nombre de la ocupación	MUJERES	HOMBRES
Gerentes de construcción	31	85
Gerentes de operación de instalaciones físicas	18	17
Gerentes de mantenimiento	5	26
Gerentes de producción industrial	13	16

Fuente: Autora, 2022

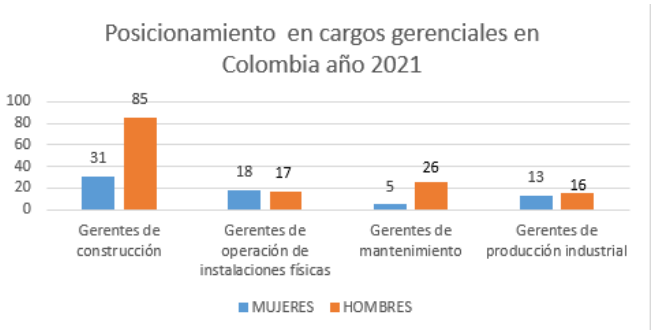


Fig. 2. Posicionamiento en cargos gerenciales en Colombia, fuente: autora, 2022

TABLA II. CARGOS DE INGENIEROS EN COLOMBIA

Año	2021	
Nombre de la ocupación	MUJERES	HOMBRES
Ingenieros en construcción y obras civiles	299	575
Ingenieros mecánicos	29	283
Ingenieros electricistas	34	187
Ingenieros electrónicos	45	165
Ingenieros químicos	111	125
Ingenieros de automatización e instrumentación	17	143
Ingenieros de telecomunicaciones	20	43
Ingenieros navales	1	1
Ingenieros industriales y de fabricación	392	441
Ingenieros de materiales y metalurgia	9	18
Ingenieros de minas	9	16
Ingenieros de petróleos	37	105
Ingenieros de tecnologías de la información	92	299
Otros ingenieros nca	359	230
Ingenieros y productores de audio y sonido	4	13

Fuente: Autora, 2022

Fig. 3. Posicionamiento de cargos de ingeniería en Colombia, fuente: autora, 2022

TABLA III. CARGOS DE TECNÓLOGOS EN COLOMBIA

Año	2021	
Nombre de la ocupación	MUJERES	HOMBRES
Técnicos en mecánica y construcción mecánica	23	183
Técnicos en fabricación industrial	266	284
Técnicos en electricidad	16	144
Técnicos en electrónica	40	101
Técnicos en automatización e instrumentación	5	23
Técnicos en instrumentos de aeronavegación	0	4
Técnicos en telecomunicaciones	25	55
Dibujantes técnicos	147	198
Topógrafos	29	68
Técnicos en cartografía	7	6
Inspectores de pruebas no destructivas	1	4
Inspectores de sanidad, seguridad y salud ocupacional	257	117
Inspectores de construcción	9	31
Inspectores de equipos de transporte e instrumentos de medición	0	5
Inspectores de productos agrícolas, pecuarios y de pesca	15	9
Inspectores de riego agrícola	0	1
Coordinadores de sistemas integrados de gestión	116	101
Pilotos, ingenieros e instructores de vuelo	0	9
Controladores de tráfico aéreo	2	4
Capitanes y oficiales de cubierta	0	3
Oficiales de máquinas	0	3
Controladores de tráfico ferroviario y marítimo	1	1
Despachadores de aeronaves	0	7
Técnicos en tecnologías de la información	1.127	1.399
Técnicos de laboratorio médico y patología	10	2
Técnicos en terapia respiratoria y cardiovascular	93	39
Técnicos y tecnólogos en imágenes diagnósticas	84	83
Técnicos en radioterapia	0	0
Técnicos en medicina nuclear	1	1

Fuente: Autora, 2022

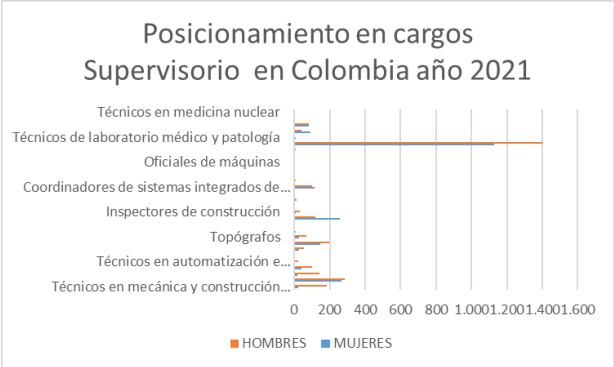


Fig. 4. Posicionamiento de cargos supervisorios o tecnólogos profesionales en Colombia, fuente: autora, 2022

Teniendo en cuenta que existen patrones sociales o conductuales que no creen en las capacidades de las mujeres ingenieras a lo cual permite plantear la siguiente interrogante [5,6]:

¿Por qué emplear a la mujer ingeniera en áreas de mantenimiento?

"*Las relaciones interpersonales con los hombres son más fáciles, permite intercambiar ideas sobre las diferentes formas de pensar, crear y hacer cosas, que son todas complementarias"*

Fig. 5. Mujeres líderes en el área de mantenimiento

Como la mayoría de las personas no están acostumbradas a ver mujeres en este campo disciplinar se recomienda a las ingenierías que estén aun estudiando o que hayan egresado de sus carreras reforzar las siguientes competencias [7,8]:

- Demostrar disciplina
- Realizar entrenamiento constante
- Trabajar en equipo: con cohesión y colaboración
- Fomentar el logro de los objetivos
- Ser independientes cuando sea necesario

III. IMPACTO Y RESULTADOS

Las jóvenes que estudian Ingeniería Mecánica de la Universidad Libre se les motiva a ser líderes y a trabajar en este campo del mantenimiento, a que no tengan miedo ni sientan que las diferencias por ser mujeres las haga sentir que no tienen capacidad. A continuación, se indican algunos roles o cargos que se pueden desempeñar en ámbitos laborales y/o académicos en el área de mantenimiento [9,10]:

- Tecnólogas de campo para distintos sectores productivos
- Líderes o supervisoras de mantenimiento
- Planificadoras de mantenimiento
- Gerentes de mantenimiento
- Gerentes de proyectos de operaciones y/o mantenimiento
- Docentes – Investigadoras
- Asesoras de mantenimiento

Fig. 6. Mujer ingeniera trabajando como supervisora de mantenimiento

IV. CONCLUSIONES

Las estadísticas muestran una disparidad en el posicionamiento de mujeres ingenieras en áreas gerenciales de mantenimiento de 16,13% mientras que para los cargos de tecnología la ocupación es del 44,33%, para lo cual es recomendable crear redes de apoyo para las vinculaciones laborales: usar LinkedIn u otras plataformas de búsqueda. Es necesario que las profesionales que laboren en esas áreas se entrenen constantemente, no solo en componentes técnicos sino también en el uso de herramientas tecnológicas. Debe tenerse siempre muy presente, *que la maternidad no es un impedimento para hacer algunas labores ni para que los empleadores paguen un*

salario inferior. Las mujeres ingenieras deben ser respetuosas trabajar con esfuerzo, siendo ejemplo como profesionales competentes. Se debe trabajar con pasión sin dejar de luchar por mejores oportunidades, ya que los resultados muestran se están ocupando los espacios profesionales con estudio, esfuerzo y talento por la mujeres ingenieras en Colombia.

REFERENCIAS

[1] I. Cebrián, I., y G. Moreno, "Desigualdades de género en el mercado laboral", Panorama Social Nº27, 2018 (Ejemplar dedicado a Brechas de género), pp.47 y ss. https://www.optimagrupo.com/por-que-hay-tan-pocas-mujeres-en-el-mantenimiento/

[2] GEDC (Global Engineering Deans Coucil). Premio a la Diversidad 2021.

[3] L. Mora, "Mantenimiento, Planeación, Ejecución y Control" Alfaomega, 2010. *(references)*

[4] Accedaso:https://observatorio.sena.edu.co/ el día: 6-10-2022 hora: 3:30 pm

[5] V. Analitik, "Mujeres son la clave del cambio de liderazgo y rol empresarial en Colombia", 2022. https://www.valoraanalitik.com/2022/04/08/mujeres-clave-liderazgo-rol-empresarial-colombia/

[6] L. Arango, "Género e Ingeniería: la identidad profesional en discusión, Revista colombiana de Antropología, vol. 42, 2006, pp 5-12, Centro de estudios sociales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

[7] INFRASPEAK, "Mujeres en el mantenimiento: ¿Cómo promover la igualdad de género?, 2022. https://blog.infraspeak.com/es/mujeres-en-el-mantenimiento/

[8] L. Amendola, "Gestión de Proyectos de Activos Industriales", Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España, 2006.

[9] L. Tavares, "Administración Moderna de Mantenimiento", Novo Polo Publicaciones, Río de Janeiro, Brasil. 2017.

[10] S. Pugh. "Diseño Total: métodos integrados para el éxito de Ingeniería de Producto", Addison-Wesley Pub. Co, 1991.

[11] Recuperado el día: 7-10-2022 a las hora: 10:50 am, https://sp.depositphotos.com/523054588/stock-photo-engineers-work-place-keep-liquid.html

[12] B.Julbe (2021, febrero 18). Ideas para acceder sin complejos a empleos dominados por hombres (o por mujeres). Recuperado el 7-10-2022 a las hora:10:52 am, https://www.lavanguardia.com/vivo/lifestyle/20210218/6182076/acceder-empleo-dominado-hombres-mujeres.html#foto-1

[13] C. Estrada (2022, marzo 7). Programas de inclusión laboral y estrategias de atracción de talento son las más efectivas para reducir la brecha de género. Recuperado el día: 7-10-2022 a las hora:10:54 am, https://www.larepublica.co/empresas/en-promedio-86-de-las-empresas-buscan-paridad-de-genero-en-cargos-lideres-3317920

El rezago significativo de Colombia en el ODS 5 entre 2015 y 2021

Juan Sebastián Sánchez-Gómez
Programa de Bioingeniería
Universidad El Bosque
Bogotá, Colombia
https://orcid.org/0000-0001-5199-7486

***Resumen*— La Agenda 2030 propone 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que para América Latina y el Caribe son compromisos pendientes. Este artículo presenta un análisis comparado de los resultados de América Latina y el Caribe entre el Índice ODS 2019 y 2021, haciendo énfasis en el cumplimiento del ODS 5 de Igualdad de género en Colombia. Se evidencia que Colombia presenta más rezagos que objetivos cumplidos, con un rezago significativo en el cumplimiento del ODS 5, producto de un estancamiento en el nivel de avance desde 2015. Por lo anterior, se propone implementar políticas públicas focalizadas en aumentar la participación laboral y política de las mujeres y cerrar la brecha salarial de género en Colombia.**

Palabras clave*— *Desarrollo sostenible, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Igualdad de género.

Abstract*— The 2030 Agenda proposes 17 Sustainable Development Goals that are pending commitments for Latin America and the Caribbean. This article presents a comparative analysis of the results of Latin America and the Caribbean between the SDG Index 2019 and 2021, with emphasis on the fulfillment of SDG 5 on Gender Equality in Colombia. It is evident that Colombia presents more lags than achieved goals, with a significant lag in the fulfillment of SDG 5, as a result of stagnation in progress since 2015. Therefore, it is proposed to implement public policies focused on increasing women's labor and political participation and closing the gender wage gap in Colombia.*

Keywords*— *Sustainable development, Sustainable Development Goals, Gender equality.

I. Introducción

La Agenda 2030 de las Naciones Unidas fijó como meta el cumplimiento de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, desde una perspectiva del Norte Global que no incluyó las particularidades del Sur Global. En procura de analizar el cumplimiento de la Agenda 2030 en la región de América Latina y el Caribe, el Centro de Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe (CODS) ha desarrollado el Índice ODS para medir el cumplimiento de los ODS en los países de la región [1].

El Índice ODS para América Latina y el Caribe, fue desarrollado desde el 2015 por el CODS, a partir de la metodología de la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible [2]. Este Índice también ha sido validado desde entonces por la Comisión Europa a través del Centro Especializado en Indicadores y Marcadores Compuestos y el Centro de Investigación Conjunta [3].

La presente investigación busca presentar un análisis comparativo de los resultados en el ODS 5 de Igualdad de género entre Colombia y la región de América Latina y el Caribe, con el fin de servir de contexto para la implementación de políticas públicas que mitiguen las brechas de género en los diferentes sectores de la sociedad colombiana, dado el limitado avance en el cumplimiento de este ODS.

II. Desarrollo

A. *América Latina y el Caribe en el Índice ODS*

Comparando el rendimiento de la región de América Latina y el Caribe en el cumplimiento de cada uno de los diez y siete ODS, es posible identificar diferencias porcentuales en el Índice ODS de 2019 y 2021 (ver Figura 1).

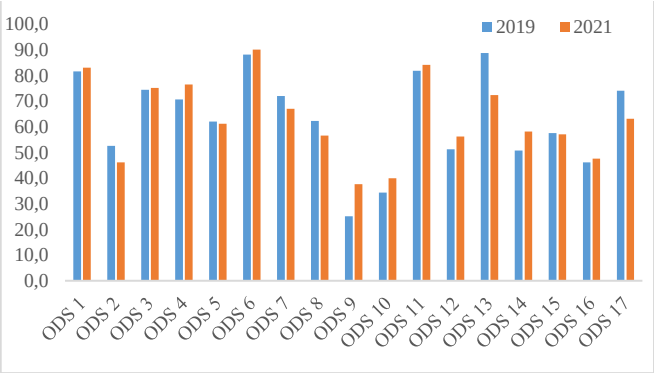


Fig. 1. Resultados comparativos de América Latina y el Caribe por ODS en el Índice ODS 2019 y 2021. Fuente: Elaboración propia con datos del CODS [1], [4].

Los ODS con mayores diferencias porcentuales en el Índice ODS 2019 [1] y 2021 [4] para América Latina y el Caribe (ver Tabla 1) fueron el ODS 13 con una diferencia del 16,5%, el ODS 9 con una diferencia del 12,5% y el ODS 17 con una diferencia del 10,9%, mientras que los ODS con menores diferencias porcentuales fueron el ODS 15 con una

diferencia del 0,5%, el ODS 3 con una diferencia del 0,7% y el ODS 5 con una diferencia del 0,8%.

TABLE I. DIFERENCIAS PORCENTUALES EN EL CUMPLIMIENTO DE ODS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL ÍNDICE ODS 2019 Y 2021. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL CODS [1], [4].

ODS	2019	2021	Diferencia
ODS 1	81,6	83,1	1,5
ODS 2	52,6	46,1	6,5
ODS 3	74,4	75,1	0,7
ODS 4	70,7	76,5	5,8
ODS 5	62,0	61,2	0,8
ODS 6	88,1	90,1	2
ODS 7	72,0	67,0	5
ODS 8	62,3	56,6	5,7
ODS 9	25,1	37,6	12,5
ODS 10	34,4	39,9	5,5
ODS 11	81,8	84,1	2,3
ODS 12	51,2	56,2	5
ODS 13	88,8	72,3	16,5
ODS 14	50,8	58,2	7,4
ODS 15	57,5	57,0	0,5
ODS 16	46,1	47,6	1,5
ODS 17	74,0	63,1	10,9

B. *Colombia en el Índice ODS*

Dentro de los 33 países de la región de América Latina y el Caribe, Colombia se ubica entre los diez primeros países del Índice ODS, estando en la posición novena de veinticuatro países en el 2019 [1] con el 64,78% y en la posición sexta de veintitrés países en el 2021 [4] con el 63,5% de cumplimiento de los ODS (ver Tabla 2). Colombia a pesar de estar en las primeras posiciones, no ha cumplido ninguno de los 17 ODS en 2019 ni en 2021.

TABLE II. RESULTADOS COMPARATIVOS DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL ÍNDICE ODS 2019 Y 2021. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL CODS [1], [4].

País	2019	2021
Argentina	66,94	65,9
Belice	57,62	60,7
Bolivia	64,77	64,3
Brasil	66,35	64,2
Chile	73,68	72
Colombia	64,78	63,5
Costa Rica	69,98	70,1
Ecuador	67,88	65,5
El Salvador	62,72	63,7
Guatemala	55,78	57,3
Haití	44,58	46,9
Honduras	58,09	58,2
Jamaica	64,16	63
México	65,55	63,1
Nicaragua	62,57	61,4
Panamá	64,33	62,6
Paraguay	62,54	62,7
Perú	66,81	66,3
República Dominicana	63,93	64,6
Surinam	62,98	66,4
Trinidad y Tobago	60,34	61,6
Uruguay	71,50	72,6
Venezuela	60,10	55,4
Guyana	57,42	ND

Por lo cual, el CODS presenta 4 niveles de avance en cada uno de los ODS [4], el primero es el nivel decreciente como un retroceso en el cumplimiento de cada ODS, el segundo es el nivel estancado que implica un cumplimiento estable o de avance a una tasa menor del 50% de la tendencia esperada, el tercero es el nivel de avance moderado que representa un progreso a una tasa mayor al 50% de la tendencia esperada, y el nivel de trayectoria esperada evidencia un avance a la tasa requerida para el cumplimiento del ODS.

Por lo anterior, Colombia en el Índice ODS 2021 muestra las siguientes tendencias en el cumplimiento de los ODS (ver Tabla 3). Presenta 3 ODS en trayectoria esperada como lo son el ODS 6, el ODS 11 y el ODS 13; 4 ODS en el nivel de avance moderado como lo son el ODS 3, el ODS 4, el OSD 7 y el ODS 9; 9 ODS en el nivel estancado como lo son el ODS 2, el ODS 5, el ODS 8, el ODS 10, el ODS 12, el ODS 14, el ODS 15, el ODS 16 y el ODS 17; y 1 ODS en el nivel decreciente como lo es el ODS 1 [4].

TABLE III. TENDENCIAS DE COLOMBIA EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS ODS EN EL ÍNDICE ODS 2021. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL CODS [1], [4].

Nivel de avance	ODS
Decreciente	ODS 1: Fin de la pobreza.
Estancado	ODS 2: Hambre cero. ODS 5: Igualdad de género. ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. ODS 10: Reducción de las desigualdades. ODS 12: Producción y consumo responsables. ODS 14: Vida submarina. ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres. ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas. ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos.
Moderado	ODS 3: Salud y bienestar.

	ODS 4: Educación de calidad. ODS 7: Energía asequible y no contaminante. ODS 9: Industria, innovación e infraestructura.
Trayectoria esperada	ODS 6: Agua limpia y saneamiento. ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. ODS 13: Acción por el clima.

C. ODS 5: Igualdad de género

En la región de América Latina y el Caribe hubo un retroceso en el cumplimiento del ODS 5 de Igualdad de género, puesto que se pasó del 62% de cumplimiento en el Índice ODS 2019 [1] al 61,2% de cumplimiento en el Índice ODS 2021 [4] (ver Tabla 1). Por lo cual, es necesario analizar los niveles de avance y rezagos que ha tenido la región de América Latina y el Caribe en el cumplimiento del ODS 5 en el Índice ODS 2021 [4] (ver Tabla 4).

TABLE IV. NIVELES DE AVANCE Y REZAGO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL CUMPLIMIENTO DEL ODS 5 EN EL ÍNDICE ODS 2021. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL CODS [1], [4].

País	Nivel de avance	Rezago
Argentina	Moderado	Significativo
Belice	Moderado	Significativo
Bolivia	Moderado	Crítico
Brasil	Estancado	Significativo
Chile	Estancado	Significativo
Colombia	Estancado	Significativo
Costa Rica	Moderado	Significativo
Ecuador	Estancado	Significativo
El Salvador	Estancado	Significativo
Guatemala	Estancado	Significativo
Haití	Estancado	Crítico
Honduras	Moderado	Significativo
Jamaica	Moderado	Moderado
México	Estancado	Crítico
Nicaragua	Moderado	Significativo
Panamá	Estancado	Significativo
Paraguay	Moderado	Significativo
Perú	Moderado	Significativo
República Dominicana	Moderado	Significativo
Surinam	Estancado	Significativo
Trinidad y Tobago	Estancado	Significativo
Uruguay	Moderado	Significativo
Venezuela	Moderado	Significativo
Guyana	ND	ND

En el Índice ODS 2021 [4], el ODS 5 fue medido con 8 indicadores, 5.1 Demanda de métodos modernos de planificación familiar satisfecha (edad 15-49) (%), 5.2 Proporción del promedio de años de educación de mujeres respecto a hombres (25 años o más), 5.3 Tasa relativa de participación laboral de mujeres respecto a hombres (%), 5.4 Escaños ocupados por mujeres en el parlamento (%), 5.5 Brecha salarial de género (%), 5.6 Mujeres (edad 20-24) que estaban casadas o en algún tipo de unión previo a los 15 años (%), 5.7 Mujeres que han experimentado violencia por su compañero íntimo (edad 15+) (%) y 5.8 Mujeres que se sienten seguras caminando solas por la noche en la ciudad o área donde viven (%); mientras que en el Índice ODS 2019 se midió con 7 indicadores [1]. El indicador adicional del ODS 5 en el Índice ODS 2021 [4] fue el 5.8 de Mujeres que se sienten seguras caminando solas por la noche en la ciudad o área donde viven.

El promedio y la desviación estándar de los resultados de Latinoamérica y el Caribe en el ODS 5 según el Índice ODS 2021, fueron medidos en diferentes periodos (ver Tabla 5). El indicador 5.2 fue medido entre 2015 y 2019, el indicador 5.3 entre 2015 y 2020, el indicador 5.4 entre 2015 y 2021, el indicador 5.5 entre 2015 y 2020 y el indicador 5.8 entre 2015 y 2020 [4].

TABLE V. RESULTADOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL CUMPLIMIENTO DEL ODS 5 EN EL ÍNDICE ODS 2021. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL CODS [1], [4].

Indicador	Media	Desv. Est.
5.1	69,08	13,71
5.2	100,64	9,43
5.3	61,54	6,12
5.4	28,66	13,23
5.5	84,11	7,42
5.6	5,01	2,82
5.7	6,71	2,57
5.8	41,86	8,82

Los resultados de Colombia para el ODS 5 en el Índice ODS 2021 [4], muestran que hubo avances y retrocesos en cada uno de los indicadores (ver Tabla 6). En el indicador 5.1 se aumentó en un 0,1% la demanda de métodos anticonceptivos, en el indicador 5.2 se disminuyó en una proporción de 1,34 del promedio de años de educación en mujeres, en el indicador 5.3 se disminuyó en un 5,25% la participación laboral de las mujeres, en el indicador 5.4 se aumentó en un 0,7% los escaños de mujeres en el Congreso de Colombia, en el indicador 5.5 se aumentó en un 9,1% la brecha salarial de género, en el indicador 5.6 se mantuvo el porcentaje de mujeres comprometidas menores de 15 años, en el indicador 5.7 se redujo en un 18,92% las mujeres víctimas de violencia intrafamiliar, y en el indicador 5.8 no se tienen datos del Índice ODS 2019 dado que es el nuevo indicador que incluyó el Índice ODS 2021.

TABLE VI. RESULTADOS COMPARATIVOS DE COLOMBIA EN EL ODS 5 ENTRE EL ÍNDICE ODS DE 2019 Y 2021. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL CODS [1], [4].

Indicador	2019	2021	Diferencia
5.1	86,5	86,6	0,1
5.2	104,94	103,6	-1,34
5.3	69,95	64,7	-5,25
5.4	18,1	18,8	0,7
5.5	86,1	95,2	9,1
5.6	4,9	4,9	0
5.7	28,92	10	-18,92
5.8	ND	45	ND

III. CONCLUSIONES

La Agenda 2030 plantea metas concretas que buscan conciliar lo económico con lo ambiental, lo cual implica enormes cambios para América Latina y el Caribe [5]. En el caso de Colombia hay más rezagos que objetivos cumplidos [6], puesto que desde el 2015 hasta el 2021, no se ha logrado cumplir ninguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Esta "agenda civilizatoria" requiere de la participación de toda la sociedad colombiana, para poner la dignidad e igualdad de todos los ciudadanos en el centro [7], especialmente las mujeres. Sin embargo, la Igualdad de género es un compromiso pendiente de Colombia con todas sus ciudadanas, dado que el avance en el cumplimiento de este ODS está relacionado con un cierre de las brechas de genero presentes en todos los sectores de la sociedad colombiana. Se evidencian avances significativos en el aumento de la participación laboral y política de las mujeres en Colombia, tal como se evidencia en la región de América Latina y el Caribe, región que mejoró la representación femenina en los parlamentos, pasando del 23% en 2015 al 29,5% en 2021 [4].

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe, y al Observatorio Regional ODS de la Universidad de los Andes.

REFERENCES

[1] CODS, "Índice ODS 2019 para América Latina y el Caribe," Bogotá, 2020. Accessed: Aug. 31, 2022. [Online]. Available: https://cods.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/2020/06/%C3%8Dndice-ODS-2019-para-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-2.pdf

[2] UNSDSN, "Sustainable Development Solutions Network." https://www.unsdsn.org/ (accessed Aug. 31, 2022).

[3] J. Sachs, G. Schmidt-Traub, C. Kroll, G. Lafortune, and G. Fuller, "Sustainable Development Report 2019," 2019.

[4] CODS, "Índice ODS 2021 para América Latina y el Caribe," Bogotá, 2022. Accessed: Aug. 31, 2022. [Online]. Available: https://cods.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/2022/08/I%CC%81ndice-ODS-2021-para-Ame%CC%81rica-Latina-y-el-Caribe.pdf

[5] D. P. Rozo López, "América Latina y el Caribe: a medio camino en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles," Bogotá, Oct. 2020. Accessed: Aug. 31, 2022. [Online]. Available: http://hdl.handle.net/1992/47763

[6] J. S. Sánchez-Gómez, "Resultados de Colombia en el índice ODS 2019: más rezagos que objetivos cumplidos," Bogotá, Oct. 2020. Accessed: Aug. 31, 2022. [Online]. Available: http://hdl.handle.net/1992/47761

[7] Naciones Unidas, "La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3)," Santiago de Chile, 2018. Accessed: Aug. 31, 2022. [Online]. Available: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/S1801141_es.pdf?sequence=24&isAllowed=y

Equidad de género en puestos de poder y aprendizaje de las matemáticas

Nora Gavira-Durón
Escuela de Negocios,
Departamento de Finanzas y Contaduría
Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)
Puebla, México
nora.gavira@udlap.mx

***Resumen*— A lo largo de la historia, las mujeres han sido señaladas de no ser capaces de estudiar y trabajar en áreas relacionadas con las matemáticas; más aún, no se les ha dado la oportunidad de desarrollar su potencial en su campo laboral y puestos de poder ya que se desconfía de su capacidad de liderazgo. Algunas de ellas, se han visto en la necesidad de trabajar "detrás" de un hombre para que se pueda reconocer su trabajo. El objetivo de la presente investigación es hacer análisis de los estereotipos de género que existen en el desarrollo profesional de las mujeres en áreas Ciencia, Tecnología, ingeniería y matemáticas; así como las dificultades que enfrentan para lograr llegar a puestos de poder en las últimas décadas.**

Abstract— ***Throughout history, women have been accused of not being able to study and work in areas related to mathematics; Furthermore, they have not been allowed to develop their potential in their work field and positions of power, since their leadership capacity is mistrusted. Some have found it necessary to work "behind" a man so that their work can be recognized. The objective of this research is to analyze the gender stereotypes that exist in the professional development of women in the areas of Science, Technology, Engineering, and Mathematics; as well as the difficulties they face in reaching positions of power in recent decades.***

Palabras clave*— *STEM, matemáticas, estereotipos, mujeres, puestos de poder.

I. Introducción

En todas las épocas y partes del mundo existen diferencias significativas en la educación que reciben los niños y niñas, desde casa, como en todos los grados educativos; lo que posteriormente se verá reflejado en las carreras que estudian y su campo laboral. Enfrentarán distintas condiciones laborales de salario y oportunidades de crecimiento profesional por su género; en dónde, la mayoría de las veces los grandes beneficiados serán los hombres.

Esta brecha de inequidad se amplía dependiendo del nivel socio-económico, la educación de los padres, el número de hermanos y hermanas, la región en la que fueron criados y los estereotipos de género que determinan lo que las mujeres pueden o no hacer; así como lo que deben o no estudiar y los puestos laborales a los que pueden acceder.

Como resultado, muchas mujeres crecen con la idea de que su capacidad en el aprendizaje de las matemáticas es menor que la de los hombres; por lo que su participación en carreras STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) es mucho menor que la de los hombres.

Analizar los estereotipos de género y su impacto en el estudio de las matemáticas y la participación de las mujeres en puestos de poder, es la principal motivación del presente trabajo.

El gran desafío es lograr que, en la educación y la carrera laboral, mujeres y hombres sean tratados como iguales; en donde la participación sea por capacidades y no por género.

En los siguientes apartados se presenta una narrativa de los estereotipos más comunes de género y las implicaciones que estos tienen para las mujeres en los distintos ámbitos: familiar, social, educacional y laboral; que impactan en el desarrollo profesional de las mujeres en áreas de STEM y puestos de poder en las empresas o gobierno.

II. Desarrollo

El análisis de la equidad de género en puestos de poder y aprendizaje de las matemáticas se llevará acabo haciendo un recuento de las problemáticas más comunes que enfrentan las mujeres desde la escuela; así como los estereotipos clásicos que enfrentan desde sus propios hogares y las persiguen a lo largo de su vida familiar, social, académica y laboral.

A. *El problema de la educación*

La educación siempre ha sido un reto y ha enfrentado diversos problemas, no sólo por género; la condición socioeconómica, la raza y religión también han presentado diferencias significativas en el desarrollo de los seres humanos.

En países como Cuba, Carnoy, Gove, y Marshall [1] analizan el desempeño educativo de sus alumnos y muestran que los logros en Matemáticas, ciencia y lectura son impresionantes; mientras que en áreas como pensamiento crítico y resolución de problemas sociales es muy bajo. Determinan que para el éxito de los estudiantes cubanos no influyen las circunstancias socioeconómicas ya que el estado beneficia a todos los individuos, como ocurre también en el éxito en Norteamérica y otros países.

Polo y Aparicio [2] estudian el caso de los estudiantes con necesidades educativas diferentes de educación infantil de Granada y determinan las actitudes que deben tener los docentes para lograr el mayor potencial de los niños, ya que son un sector típicamente olvidado en la educación.

Estudios en otros grupos vulnerables como el de Cárdenas-Rodríguez, Terrón-Caro y Monreal [3] en el desempeño en educación primaria de niñas gitanas en España y las barreras sociales a las que se enfrentan; sus resultados muestran que más que sus características culturales, es el contexto socioeconómico el de mayor impacto para determinar el desarrollo educativo de las alumnas.

También se han realizado estudios para determinar el rendimiento en matemáticas de hombres y mujeres en diversas partes del mundo; como es el caso de Van Hek, Kraaykamp, y Wolbers [4] quienes emplearon el *European Social Survey* (ESS) que contiene encuestados de 32 países europeos y el US *General Social Survey* (GSS) resultado de entrevistas de participantes de los Estados Unidos de Norteamérica; de los años 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, y 2012. Sus resultados muestran el desarrollo en el logro educativo de hombres y mujeres a través del tiempo. Se muestra que en la década de los cincuenta los hombres superaban a las mujeres en el logro educacional, lo cual se invirtió en los grupos que nacieron en la década de los sesenta, en casi todos los países analizados las mujeres nacidas entre 1950 y 1982 mejoraron su logro académico en comparación con los hombres. Solamente en Ucrania, Latvia, Irlanda y Bulgaria el logro académico de las mujeres disminuyó. También encontraron que las mujeres que tienen un alto grado de religiosidad en su fase adolescente, se ven afectadas negativamente en su logro educativo, lo anterior debido principalmente a las normas tradicionales de género que limitan las oportunidades y motivaciones de las mujeres jóvenes.

Maass, Geiger, Romero y Goos [5] muestran que, en países de Europa, EE. UU. y Australia, aproximadamente el 20% de los estudiantes no cuentan con habilidades básicas en matemáticas o ciencias; analizan el papel que desempeñan las matemáticas en la educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) y cómo los enfoques interdisciplinarios de: habilidades del siglo XXI, modelado matemático y educación ciudadana responsable; junto con los profesores, el plan de estudios y la pedagogía pueden influir en el desempaño en matemáticas y su contribución al STEM.

Fernandez, Jaureguizar e Idoiaga [6] analizan el impacto del sexismo en alumnos de Primaria y Técnico Superior en educación Infantil, del País Vasco; sus resultados indican que no existe un impacto por género. Mientras que, en la Unión Europea. Díez Palomar [7] estudia el diálogo entre mujeres adultas con educación básica, que leen libros de matemáticas, las cuales intercambiaron información sobre su aprendizaje al dar sentido a las lecturas y logran desarrollar el aprendizaje por medio de la lectura y discusión entre pares.

Trabajos como el de Bausela [8] examinan la incidencia de la variable sexo sobre la probabilidad de tener bajo rendimiento en las tres competencias examinadas en PISA 2012 (Lectura, Matemáticas y Ciencias) en función de diferentes variables predictoras (biológicas, familiares y recursos familiares, inmigración y personales). Los resultados indican que ser hombre está relacionado con mayores probabilidades de tener alto rendimiento en Matemáticas.

Como hemos visto, a lo largo del mundo, la educación ha tenido el reto de integrar a las minorías vulnerables para que tengan un mejor desempeño, especialmente en matemáticas. Podemos observar que las mujeres que pertenecen a grupos relegados y/o a religiones extremistas son las más afectadas.

B. *Estereotipos por género*

Es muy común que desde la niñez enseñemos los roles de genero a los niños, esto lo vemos cuando a las niñas se les regalan juguetes que desarrollen habilidades en el cuidado de la familia (como muñecas, equipo de limpieza y cocinitas) y la belleza; mientras que a los niños se les regalan juguetes que les ayuden a desarrollar sus capacidades de destreza y liderazgo (como son los juegos de armar, coches y hasta de robótica).

Mas adelante iniciamos a los niños en los deportes y continuamos con los sesgos de género, comúnmente a las niñas se les lleva al ballet y a los niños al futbol. Causando gran conmoción en la familia cuando una niña o niño quiere realizar el “deporte equivocado”.

Así llegamos a la edad de la adolescencia, en dónde durante muchos años es muy común que a las mujeres se les juzga principalmente por su belleza, ternura y capacidad del cuidado familiar; llegado al punto de que socialmente no es bien visto que una mujer decida no tener hijos y formar una familia. Mientras que a los hombres se les mide por sus capacidades de estudio y trabajo.

Los estereotipos por género o raza son muy comunes para determinar los resultados en matemáticas; un estereotipo del dominio popular es que los hombres son mejores en matemáticas que las mujeres; así como los asiáticos son los mejores estudiantes de matemáticas en todo el mundo, lo que ha despertado gran interés científico por comprobar estas hipótesis.

En regiones como Asia y África se encuentran las mayores diferencias por género; sin embargo, esto se extiende en casi todos los países. Estudios como el de Prince y Frith [9], muestran que muchos egresados de educación media superior en Sudáfrica no están preparados para la educación superior en

áreas como aritmética y que la competencia matemática y habilidad en el lenguaje están relacionadas con la aritmética de los estudiantes.

Arnold, Burroughs y Deshler [10] examinan los resultados de hombres y mujeres directamente en el aula de cursos de cálculo de pregrado en una universidad pública de los en los Estados Unidos; determinan que el rendimiento de las mujeres en matemáticas es vulnerable a la amenaza de estereotipo; mientras que, Reinholz, y otros [11] encontraron diferencias de rendimiento en matemáticas por género, entre mujeres y hombres, debido principalmente a la participación activa en clase de los hombres y Kokka [12] destaca la importancia de la educación afectiva en matemáticas, para los estudiantes de matemáticas con desigualdades sociales, en la misma región.

Por otro lado, Sánchez y Abhijeet [13] realizan entrevistas a estudiantes entre 8 y 19 años para identificar los factores que afectan el ingreso a la educación superior en países como India, Perú y Vietnam, sus resultados indican que el nivel de inscripción se encuentra entre 35 y 45%, y que existe la inclinación entre los grupos con mayor poder adquisitivo y encontraron favoritismo en la India por lo varones.

En las últimas tres décadas se han realizado estudios sobre la brecha de género en el área de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), ya que existe una insuficiente representación de las mujeres que buscan títulos en estas carreras, estudios como el de Smith-Castr, Montero, Moreira-Mora y Zamora-Araya [14] determinan que la diferencia de género afecta en el resultado en pruebas de matemáticas de las mujeres de Costa Rica, por aspectos socioculturales, ideologías sexistas y estereotipos, considerando una muestra de participantes de nivel secundaria, universitario en las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades y, del área de STEM. Los resultados muestran que el efecto de los estereotipos de género afecta el desempeño matemático en estudiantes de matemáticas; sin embargo, en las universitarias surgió una inesperada relación positiva entre el sexismo hostil y el desempeño matemático en estudiantes de carreras STEM, lo que puede mostrar mecanismos de adaptación en un entorno de aprendizaje dominado por hombres.

Reinking y Martin [15] analizan las teorías sobre la brecha de género que existe en el campo STEM y las estrategias para involucrar a las mujeres en campos relacionados desde la niñez para despertar curiosidad en las niñas sobre estas áreas.

Hernández [16] mide el fenómeno de las mujeres STEM, considerando la creencia masculina, la inspiración, las estrategias de afrontamiento, el mercado laboral, la escuela y el gusto por las matemáticas; concluye que es necesario que las escuelas trabajen para la igualdad de oportunidades por género y que mercado laboral tiene que apoyar para eliminar la discriminación por género. Mientras que, Cabero-Almenara, Valencia [17] analizan la importancia de las carreras STEM para el campo laboral presente y futuro; así como potencializar la participación de las mujeres, con la participación de la familia, ya que en ella se deriva la influencia en la elección de carreras STEM.

También es conocido que los estereotipos influyen sobre un grupo o persona y puede afectar su comportamiento y rendimiento al completar una tarea o evaluación, como lo muestran Yijung y Battey [18], que analizan a los estudiantes asiático-americanos y observan que depende del plan de estudios de matemáticas de la escuela primaria de EE. UU., del sistema de seguimiento de estudiantes en la escuela; y sobre su percepción de ser asiático.

Contrastando los estereotipos clásicos de género y raza, Shih, Pittinsky, Ambady, y otros [19] comparan los resultados en matemáticas de las mujeres asiático-americanas después de reforzar su identidad asiática (alta capacidad matemática) y cuando se refuerza su identidad femenina (baja capacidad matemática), las participantes con refuerzo asiático obtuvieron mejores resultados en la prueba de matemáticas que las participantes a quienes se les reforzó si condición femenina (obtuvieron el peor rendimiento). Años después Gibson, Losee y Vitiello [20] replicaron el experimento con los mismos resultados.

Pero no sólo se ven afectadas las mujeres; históricamente, los asiáticos estadounidenses son considerados extranjeros, lo que determina una forma de discriminación racial, Wu, Pituc, Kim y Lee [21] analizan si los perfiles de activos culturales (identidad étnico-racial, estadounidense y socialización étnica) en estudiantes universitarios asiáticos-estadounidenses determinan un mejor rendimiento escolar, los resultados muestran que el identificarse como extranjeros se asoció con un menor bienestar y mayor angustia psicológica.

Con lo que podemos intuir, que la identidad social asociada con estereotipos matemáticos puede influir en el rendimiento de las mujeres, aun sabiendo que pertenecen a grupos étnicos asociados con buen desempeño matemático.

Emocionalmente, “pesa” más ser mujer y saber que somos malas en matemáticas, que saber que pertenecemos a grupos asociados con buen rendimiento en esta materia. Los aspectos sociales y culturales son los que determinas estas creencias que se convierten en realidades.

C. Desarrollo profesional y estereotipos

Muchas mujeres a lo largo de la historia se han encontrado trabajando “detrás” de los hombres para poder desarrollarse profesionalmente; en el campo de la literatura y las ciencias, realizaron grandes descubrimientos, pero quedaron a la sombra de un hombre o se les negó el premio Nobel, sólo por ser mujeres.

Los casos más conocidos son el de Hipatia de Alejandría (años trecientos d.c.) quien fue la primera científica de quien se tienen registros, en los campos de matemáticas y astronomía, Marie Curie (1867-1934), quien después de ganar el premio Nobel en Física (1903) y Química (1911) fue rechazada para ingresar a la Academia Francesa de las Ciencias en 1911.

Existieron casos como el de la genetista estadounidense Nettie Stevens (1861-1912), quien fue la primera en descubridor los cromosomas que determinan el sexo; la química y cristalógrafa británica, Rosalind Franklin (1920-1958) trabajo con las estructuras moleculares del ADN, el ARN, los virus, el carbón y el grafito; la científica austriaca Lise Meitner (1878-1968), considerada la madre de la fisión

nuclear al contribuyó a los descubrimientos del elemento protactinio y la fisión nuclear.

News B. [22] el trabajo de la matemática estadounidense Katherine Johnson (1918-2020) fue fundamental para el viaje a la Luna en 1969, una mujer que rompió barreras raciales y de género.

No sólo en el área de las ciencias duras han enfrentado las mujeres rechazo por género en su desarrollo profesional, Milenio [23] en el campo de la literatura las hermanas Brontë tuvieron que publicar sus obras con un pseudónimo masculina para lograr que sus obras vieran la Luz. Milenio (2022), Charlotte (1816-1855) se hacía llamar Currer Bell, Emily (1818-1848) firmaba como Ellis Bell y Ann (1820-1849) Acton Bell; tres hermanas que se hicieron pasar por hermanos para lograr la publicación y reconocimiento de sus obras.

Pero esto no ha cambado significativamente para las mujeres, el trabajo de Meza [24] sugiere que la discriminación laboral y salarial para las mujeres, se debe principalmente a prejuicios sociales y que el nivel educativo; así como, la experiencia laboral, no determinan el desarrollo profesional.

Con respecto al clima laboral que viven las mujeres en sus primeros años de vida laboral, Toledo y Perlalucia [25] analizan el clima laboral en Lima, de mujeres recién egresadas de la universidad en áreas STEM, con experiencia laboral de entre nueve y doce meses; los resultados indican desprotección para la mujer y que no existe igualdad de oportunidades laborales mientras se subestima la capacidad intelectual femenina.

Mientras que Monsalve, Yasvily y Villalonga [26] estudian la brecha entre géneros en áreas STEM y muestran grandes desigualdades; así como, Cidrás y Camino [27] analizan la discriminación de las mujeres que trabajan en el sistema de investigación español de 2013-2018, el resultado muestra un sistema de opresor que enfrentan las investigadoras españolas.

Ramos, Latorre, Tomás y Ramos [28] analizan las barreras de género en la promoción a puestos directivos, las mujeres consideran que existen políticas de sensibilidad para trabajar en igualdad de oportunidades; sin embargo, perciben barreras que dificultan su acceso y promoción a puestos directivos. Gaete y Álvarez [29] estudian el techo de cristal en el sector público chileno de 2010 a 2017 y prueban que sólo el 29% de los concursos fueron adjudicados a mujeres.

Suárez, Álvarez, Babío y Vidal [30] verifican que la calidad de la información y de las empresas, cuando participan más mujeres, es mayor; sus resultados muestran que a menor presencia de mujeres en puestos para proveer información menor es la calidad de ésta.

En cuanto a la perspectiva de género en el proceso de sucesión en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) Familiares; Ochoa, Bugarin y Leyva [31] muestran que los puestos directivos principalmente se otorgan a hombres; más aún, si están casados y sin que el grado de estudio sea determinante.

ONU [32] indica que en general, las mujeres investigadoras tienen carreras más cortas y peor pagadas; así como, su trabajo se encuentra poco representado en las revistas de alto impacto y a menudo no se las tiene en cuenta para los ascensos.

Hasta nuestros días, la discriminación de las mujeres en puestos de poder la podemos ver en cualquier parte del mundo a cualquier nivel social, político o cultural. Como es el caso de la discriminación que sufrió en Ankara Turquía, la presidenta de la Comisión Europea, Ursula von der Leyen, a quien, en abril de 2021, no le dieron asiento en reunión con el presidente del Consejo Europeo, Charles Michel, y el presidente turco, Recep Tayyip Erdoğan. Posteriormente Ursula indicó, Expansión [33]:

"Me sentí herida y me sentí sola, como mujer y como europea"

"Esto muestra lo lejos que aún tenemos que llegar antes de que las mujeres seamos tratadas como iguales"

Hace énfasis en la necesidad de hacer frente al sexismo en todo el mundo.

Sin embargo, la historia no terminó ahí, ya que en la cumbre entre la Unión Europea y la Unión Africana celebrada el 18 de febrero de 2022, en Bruselas. El ministro ugandés de Exteriores, Jeje Odongo, pasó frente Ursula von der Leyen sin siquiera verla; saludó a Charles Michel, presidente del Consejo Europeo, y al presidente de Francia, Emmanuel Macron (presidente pro tempore de la Unión Europea) pero a ella no. Ursula expreso, El País [34]:

"Gracias a las cámaras, mi imagen se volvió viral, pero cada día hay miles de mujeres que sufren incidentes mucho más graves y que nadie ve"

Definitivamente tenemos mucho que trabajar en la equidad de género en las escuelas, principalmente en las áreas STEM y en el campo laboral en los puestos de poder.

III. RESULTADOS

Desde nuestros hogares nos enfocamos, muchas veces sin ser consciente de ello, en desarrollar las destrezas lógico-matemáticas en los varones; ya sea por los tipos juguetes que les proporcionamos; así como, el tipo de actividades y deportes que llevan a cabo. Y dejamos de lado a las niñas a quienes fomentamos el cuidado de la casa y la familia por medio de los juegos, actividades y juguetes que les proporcionamos.

Con lo anterior se genera que una cantidad mayor de mujeres se dediquen a profesiones relacionadas con el cuidado de la salud y de las personas; dejando de lado las carreras que tienen una base matemática.

Es de vital importancia tomar conciencia que niñas y niños deben educarse desde el hogar con las mismas destrezas y habilidades para que adquieran seguridad y habilidades que los preparen para estudiar cualquier carrera que les interese sin tener el temor de enfrentar una carrera de área STEM y mucho menos a ocupar un puesto de poder y toma de decisiones.

A lo largo del mundo, la educación ha tenido el reto de integrar a las minorías vulnerables para que tengan un mejor desempeño, especialmente en matemáticas. Podemos observar que las mujeres que pertenecen a grupos relegados y/o a religiones extremistas son las más afectadas.

Es importante que los gobiernos generen políticas de educación en dónde desde los primeros años escolares hasta las universidades se brinde un clima de respeto y acompañamiento a las necesidades específicas de cada estudiante; sin importar el sexo, religión, grupo étnico, etc.

Por otro lado, los medios de comunicación también han sido un detonante constante de estereotipos, dónde limitan a las mujeres a preocuparse más por su físico y temer su preparación profesional.

Podemos ver que los estereotipos de género no respetan ni a las mujeres mejor preparadas y representantes de gobiernos o grandes científicas; sigue existiendo la diferencia de trato y respeto aún en los altos círculos políticos y científicos.

El camino que han seguido las mujeres para ganarse un lugar en el estudio y desarrollo profesional en carreras relacionadas con STEM y/o puestos de liderazgo, sin descuidar el cuidado de la casa y la familia (en muchos de los casos) ha sido arduo, pero aún no es suficiente; ya que la representación de mujeres en puestos de poder sigue siendo mínima a lo largo del mundo.

IV. Conclusiones

Como hemos visto, los estereotipos han marcado a lo largo del tiempo diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes en áreas STEM; existen diversos trabajos que muestran lo que ocurre en países de Asia, Europa, América, etc., y que desde casa se inicia con las creencias de que el género es importante para el pleno desarrollo de los estudiantes en áreas basadas en matemáticas y que resulta muy difícil para las mujeres logran sobresalir en el estudio de alguna carrera relacionada; y que si llega a lograrlo aún le falta enfrentar el campo laboral, dónde nuevamente tendrá que afrontar diversos retos para ganarse un lugar y pensar en llegar a un puesto de poder.

Observamos a lo largo de la historia a grandes mujeres que han logrado un gran desarrollo literario, científico o político a nivel internacional; en dónde reamente no se les da el reconocimiento que se merecen y que aún ellas siguen siendo víctimas de discriminación por género. Pero ya estamos en ese camino y seguiremos adelante.

Sin lugar a duda, nos hace falta trabajar arduamente sobre las cuestiones de género desde casa y hacer eco en la escuela y campo laboral; de tal forma que se involucre el gobierno con políticas claras que generen un campo neutro en la escuela y el trabajo, en dónde se valoren las capacidades de cada uno sin importar el género, raza, o condición socioeconómica.

Referencias

[1] Carnoy, M., Gove, A., & Marshall, J. (2008). Cuba's Academic Advantage: Why Student's in Cuba Do Better in School. Brock Education Vol 17 Stanford University Press, 113-117.

[2] Polo, S. M., y Aparicio, P. M. (2018). Primeros pasos hacia la inclusión: Actitudes hacia la discapacidad. Revista de Investigación Educativa, 36(2),, 365-379. DOI: http://dx.doi.org/10.6018/rie.36.2.279281.

[3] Cárdenas-Rodríguez, R., Terrón-Caro, T., y Monreal, G. M. (2019). Educación Primaria y alumnas gitanas. Análisis de las barreras sociales en contextos de exclusión. Revista de Investigación Educativa, 37(1),, 75-91. DOI: http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.1.326221.

[4] Van Hek, M., Kraaykamp, G., y Wolbers, M. (2016). Comparing the gender gap in educational attainment: the impact of emancipatory contexts in 33 cohorts across 33 countries. Educational Research and Evaluation, VOL. 22, NOS. 5–6, https://doi.org/10.1080/13803611.2016.1256222, 260-282.

[5] Maass, K., Geiger, V., Romero-Ariza, M., y Goos, M. (2019). The Role of Mathematics in Interdisciplinary STEM Education. ZDM, 51, 869-884. DOI: 10.3916/C66-2021-03

[6] Fernandez, Rotaeche P.; Jaureguizar, Alboniga-Mayor e Idoiaga, Mondragon (2021). Representaciones sobre sexismo en educación superior y formación profesional. Educación XX1, Vol. 24, No. 2. DOI: https://doi.org/10.5944/educXX1.28225

[7] Díez Palomar, J. (2020). Dialogic mathematics gatherings: encouraging the other women's critical thinking on numeracy. ZDM Mathematics Education 52, pp. 473–487. https://doi.org/10.1007/s11858-019-01092-2.

[8] Bausela, E. (2016). Análisis Comparativo de la Probabilidad de Tener Bajo Rendimiento en Función del Sexo en las Competencias PISA 2012 . Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación, Nº41 · Vol.1 , 58-65.

[9] Prince, R., & Frith, V. (2020). An investigation of the relationship between academic numeracy of university students in South Africa and their mathematical and language ability. ZDM Mathematics Education 52, 433–445. https://doi.org/10.1007/s11858-019-01063-7.

[10] Arnold, E. G., Burroughs, E. A., y Deshler, J. M. (2019). Investigating classroom implementation of research-based interventions for reducing stereotype threat in calculus. International Journal of Research & Method in Education, 67-77, DOI: 10.1080/1743727X.2019.1575352.

[11] Reinholz, Johnson, Andrews-Larson, Stone-Jonhstone, e all (2022). When Active Learning Is Inequitable: Women's Participation Predicts Gender Inequities in Mathematical Performance. Journal for Research in Mathematics Education. Vol. 53(3). Pp. 204-226. DOI: https://doi.org/10.5951/jresematheduc-2020-0143

[12] Kokka, K. (2022) Toward a theory of affective pedagogical goals for social justice mathematics. Journal for Research in Mathematics Education, Vol.53, No. 2. Pp. 133-153. DOI: https://doi.org/10.5951/jresematheduc-2020-0270

[13] Sánchez, A., y Abhijeet, S. (2018). Accessing higher education in developing countries: Panel data analysis from India, Perú, and Vietnam. World Development 109, 261-278. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.04.015.

[14] Smith-Castr, V., Montero, E., Moreira-Mora, T. E., & Zamora-Araya, J. A. (2019). EXPECTED AND UNEXPECTED EFFECTS OF SEXISM ON WOMEN'S MATH PERFORMANCE. Revista Interamericana de psicologia/Interamerican Journal of Psychology 53, DOI: 10.30849/rip/ijp.v53i1.905, Pp. 28-44.

[15] Reinking, A., y Martin, B. (2018). The Gender Gap in STEM Fields: Theories, Movements, and Ideas to Engage Girls in STEM. Journal of New Approaches in Educational Research. Vol. 7. No. 2., pp. 148-153. DOI: 10.7821/naer.2018.7.271.

[16] Hernández, H. C. (2021). Modelo de ecuaciones estructurales, alternativa para medir el fenómeno de las mujeres STEM en México. RIDE Revista Iberoamericana para la investigación y desarrollo educativo. Vol. 11, No. 22, DOI: https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.977.

[17] Cabero-Almenara, J., & Valencia, O. R. (2021). STEM y género: un asunto no resuelto. Revie, Revista de Investigación y Evaluación Educativa. Vol. 8 . No. 1, 4-17. DOI: https://doi.org/10.47554/revie2021.8.86.

[18] Yijung y Battey (2021), The Cultural Production of Racial Narratives About Asian Americans in Mathematics. NCT Vol. 52, No. 5, Pp. 581-614. DOI: https://doi.org/10.5951/jresematheduc-2020-0122

[19] Shih, M., Pittinsky, T. L., Ambady, N., (1999). Stereotype Susceptibility: Identity Salience and Shifts in Quantitative Performance. Psychological Science, 80-83. https://doi.org/10.1111/1467-9280.00111.

[20] Gibson, C., Losee, J., y Vitiello, C. (2014). A Replication Attempt of Stereotype Susceptibility (Shih, Pittinsky, & Ambady, 1999). Social Psychology 45(3),

file:///D:/Users/20227/Downloads/Gibson.Losee.Vitiello.2014.pdf, Pp. 194-198.

[21] Wu, C. S., Pituc, S. T., Kim, A., & Lee, R. M. (2020). Foreigner Objectification, Cultural Assets, and Psychological Adjustment in Asian American College Students. Asian American Journal of Psychology, 11(1), https://doi.org/10.1037/aap0000152, Pp. 14-22.

[22] News, B. (25 de 06 de 2015). Las grandes científicas olvidadas por la ciencia. BBC News, pág. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150622_mujeres_ciencia_olvidadas_lp.

[23] Milenio. (2022). 7 escritoras que utilizaron seudónimos masculinos para poder publicar sus obras. Milenio, https://www.milenio.com/cultura/escritoras-que-firmaban-con-seudonimo-para-publicar.

[24] Meza, M. C. (2018). Discriminación laboral por género: una mirada desde el efecto techo de cristal. Equidad y Desarrollo, Vol. 1, No. 32, 11-31. https://doi.org/10.19052/ed.5243.

[25] Toledo, R., & Perlalucia, M. (2020). Percepción del clima laboral de mujeres limeñas recién egresadas que laboran en el rubro STEM. Repositorio Académico Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), http://hdl.handle.net/10757/654945.

[26] Monsalve, L. L., Yasvily, M. P., y Villalonga, A. Y. (2020). Ciencia y tecnología: la brecha de género en Europa y América Latina. Atenas, Revista Científico Pedagógica, Vol. 1, Num. 49, 135-150. http://atenas.mes.edu.cu .

[27] Cidrás, F. A., & Camino, P. L. (2021). Cuestión de género: la discriminación de las investigadoras en Espana. Minerva, Repositorio Institucional DA USC, http://hdl.handle.net/10347/26794.

[28] Ramos, L. A., Latorre, N. F., Tomás, M. I., & Ramos, L. J. (24 de 08 de 2022). Recursos humanos. Estudio de las barreras de género para la promoción a puestos directivos y medidas de igualdad en una entidad financiera. Obtenido de CEF.- Laboral Social: https://www.laboral-social.com/estudio-barreras-genero-promocion-puestos-directivos-medidas-igualdad-entidad-financiera.html

[29] Gaete, Q. R., & Álvarez, R. J. (2021). Alta dirección pública y techo de cristal. Acceso de las mujeres a los puestos directivos en Chile. Espiral (Guadalaj.) vol.27 no.77, Alta dirección pública y techo de cristal. Acceso de las mujeres a los puestos directivos en Chile.

[30] Suárez, O., Álvarez, D. M., Babío, A. M., & Vidal, L. R. (2019). Las atribuciones egoístas en los informes de gestión y diversidad de género en los órganos directivos de la empresa. Revista Española de Financiación y Contabilidad, Vol. 48, No. 1, 87-112, DOI: 10.1080/02102412.2018.1478367.

[31] Ochoa, J. S., Bugarin, A. A., & Leyva, O. B. (2020). Género y Sucesión en Pymes Familiares del Norte de México. REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas. Vol. 8, No. 16, 1-23, DOI: https://doi.org/10.5377/reice.v8i16.10657.

[32] ONU, Naciones Unidas. (11 de 02 de 2022). Naciones Unidas. Obtenido de 7a asamblea del día internacional de la mujer y la niña en la ciencia.: https://www.un.org/es/observances/women-and-girls-in-science-day

[33] Expansión. (3 de 27 de 2021). Ursula von der Leyen advierte sobre la necesidad de hacer frente al sexismo. Expansión, págs. https://mujeres.expansion.mx/actualidad/2021/04/27/ursula-von-der-leyen-advierte-sobre-la-necesidad-de-hacer-frente-al-sexismo

[34] País, E. (18 de 02 de 2022). Von der Leyen sufre otro desaire machista ante la pasividad del presidente del Consejo Europeo. Cumbre de la UE, págs. https://elpais.com/internacional/2022-02-18/von-der-leyen-sufre-otro-desaire-machista-ante-la-pasividad-del-presidente-del-consejo-europeo.html.

confedi

ACOFI

LACCEI

CÁTEDRA ABIERTA LATINOAMERICANA
MATILDA Y LAS MUJERES EN INGENIERÍA