



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 varía 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 & García-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-ingenero 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 Saucó, 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.

