COVER PAGE IN ENGLISH

Sociocultural bias in Latin America

~~First Author[1]; Second Author[2]; Third Author[3]~~
[1,3]~~*First and Third Author's University, Country,* first.author@email.edu, third.author@gmail.com~~
[2]~~*Second Author's University, Country, second.author@email.com*~~

Abstract*– The persistence of sociocultural, academic, and linguistic biases decisively shapes women's access, retention, and professional development in engineering fields across Latin America. This study conducts a Systematic Mapping Study (SMS)—following the guidelines of Petersen et al. and Kitchenham et al.—to identify, categorize, and qualitatively synthesize the manifestations of bias and barriers reported across the six volumes published by Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda (CAL Matilda). Based on an analytical framework comprising four operational dimensions (sociocultural-vocational, academic-institutional, professional-labor, and linguistic), the study examines first-person autobiographical narratives, linking them to contextual indicators of horizontal segregation by degree type. The results demonstrate how early gender expectations and a lack of role models translate into marked disciplinary and professional imbalances, while highlighting the strategic value of the mentorship, visibility, and institutional collaboration networks documented in the corpus. The study provides a structured framework that transforms situated testimonies into a rigorous diagnosis to guide future equity policies regarding engineering education and practice in the region.

***Keywords*-- Gender bias, Women in Science, Social bias, Linguistic bias, cultural bias.**

Sesgo Sociocultural en Latinoamérica

~~First Author, Highest Degree~~[1], ~~Second Author, Highest Degree~~[2], and ~~Third Author, Highest Degree~~[3]
[1,3]~~*First and Third Author's University, Country,* first.author@email.edu, third.author@gmail.com~~
[2]~~*Second Author's University, Country, second.author@email.com*~~

Resumen*– La persistencia de sesgos socioculturales, académicos y lingüísticos condiciona de manera determinante el acceso, permanencia y desarrollo profesional de las mujeres en las áreas de ingeniería en América Latina. El presente trabajo desarrolla un Estudio de Mapeo Sistemático (SMS) basado en las directrices de Petersen et al. y Kitchenham et al., cuyo propósito es identificar, categorizar y sintetizar cualitativamente las manifestaciones de sesgos y barreras reportadas a lo largo de los seis volúmenes publicados por la Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda (CAL Matilda). A partir de una delimitación analítica en cuatro dimensiones operacionales (sociocultural-vocacional, académica-institucional, profesional-laboral y lingüística), se examinan las narrativas autobiográficas en primera persona articulándolas con indicadores contextuales de segregación horizontal por titulación. Los resultados evidencian cómo los mandatos de género tempranos y la carencia de referentes se traducen en una marcada asimetría disciplinar y laboral, al tiempo que destacan el valor estratégico de las redes de mentoría, visibilización y articulación institucional documentadas en el corpus. El estudio aporta un marco estructurado que transforma el testimonio situado en un diagnóstico riguroso para orientar futuras políticas de equidad en la formación y el ejercicio de la ingeniería en la región.

***Palabras clave*— CAL Matilda, Sesgo de género, Mujeres en ciencia, Sesgo social, Sesgo de lenguaje, Sesgo cultural.**

I. Introducción

La subrepresentación de las mujeres en las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (CTIM) en América Latina constituye un fenómeno complejo y multifactorial, arraigado en patrones socioculturales que operan desde las etapas formativas iniciales y se reproducen en los entornos académicos y del ejercicio profesional. Si bien diversas estadísticas regionales dan cuenta de la brecha cuantitativa y de una persistente segregación horizontal en las titulaciones técnicas, los datos agregados suelen invisibilizar los mecanismos vivenciales, las microagresiones y las barreras institucionales cotidianas que explican tales disparidades.

En este escenario, la producción editorial de la Red Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería (CAL Matilda), compilada a lo largo de seis volúmenes, conforma un corpus documental y testimonial de singular valor regional. Dicho acervo reúne relatos autobiográficos, reflexiones situadas e iniciativas interinstitucionales orientadas a desarticular estereotipos y fomentar vocaciones tempranas. No obstante, la riqueza de estos testimonios requiere de una aproximación metodológica estructurada que permita trascender la mera recopilación vivencial y organizar la evidencia en categorías analíticas consolidadas.

En virtud de ello, el objetivo principal de este trabajo es desarrollar un Estudio de Mapeo Sistemático (SMS) cualitativo-documental que permita identificar, clasificar y sintetizar las manifestaciones de sesgos que atraviesan las trayectorias de las ingenieras latinoamericanas, tomando como universo de análisis los seis volúmenes de CAL Matilda. Específicamente, el estudio se propone:

1. Caracterizar las barreras socioculturales y vocacionales que condicionan la elección de las distintas especialidades de la ingeniería.
2. Describir las manifestaciones de sesgos en el ámbito formativo universitario y en el ejercicio profesional a partir de las declaraciones de las propias protagonistas.
3. Sistematizar las estrategias de acompañamiento, mentoría y visibilización reportadas en la red, aportando un anclaje cualitativo que dote de profundidad explicativa a los diagnósticos cuantitativos de la disciplina.

Si bien en la actualidad existe un sensible aumento del acceso de las mujeres a carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología, es posible detectar numerosos casos en que persisten sesgos que condicionan no solo la decisión profesional en las niñas, sino también el desarrollo de sus carreras. La persistente brecha de género presenta características particulares en América Latina. Los estereotipos y prejuicios limitan el acceso de niñas y mujeres a la economía digital y a las profesiones del futuro. Las investigaciones de la CEPAL en países como Ecuador, Chile y Costa Rica, derivó en ciertas estrategias para fomentar la alfabetización digital y la autonomía económica femenina. Entre otras cuestiones emerge la necesidad de que la transformación digital también sea inclusiva, eliminando barreras estructurales para asegurar que las mujeres no solo utilicen la tecnología, sino que también lideren su diseño. El presente trabajo se plantea desde un enfoque cualitativo y referencial, buscando mapear la evidencia biográfica sin pretender ofrecer un estudio estadístico

cuantitativo generalizable, sino caracterizar cualitativamente las vivencias reportadas en el corpus.

El desarrollo productivo, innovador e incluyente de América Latina y el Caribe se encuentra en una coyuntura crítica marcada por la aceleración de la economía digital. En este escenario, las disciplinas CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), también conocida por su sigla en inglés STEM, no son meros campos de conocimiento técnico, sino pilares estratégicos para una recuperación transformadora con igualdad. Sin embargo, la persistencia de las brechas de género en este ecosistema representa un fallo sistémico que no solo vulnera derechos fundamentales, sino que actúa como un lastre para la productividad regional al excluir el talento de la mitad de la población. Es imperativo trascender la visión de la tecnología como un elemento neutro; debemos entenderla como un producto "sociotécnico" que refleja, y a menudo amplifica, las desigualdades de poder y los patrones de discriminación del tejido social. El análisis que aquí se presenta busca desglosar cómo estos sesgos se originan y se estructuran, impidiendo que exista una visión equitativa real para las mujeres.

América Latina y el Caribe (ALC) presentan un panorama educativo contradictorio. Por un lado, la región exhibe tasas de graduación de mujeres en áreas CTIM que superan los promedios mundiales y de la OCDE. No obstante, esta ventaja en las aulas no se refleja en la paridad laboral, evidenciando un "talento subutilizado" que se pierde en la transición de la academia a la industria avanzada.

La tabla I muestra una comparativa de las mujeres graduadas en CTIM.

TABLA I
CTIM: Comparativa Regional y Global

Región / Organización	Participación Femenina en Graduación CTIM (%)
América Latina y el Caribe (Promedio Regional)	41%
Promedio Mundial	38%
Promedio OCDE	37%

Esta tabla toma los datos de PNUD (2024) e Instituto de Estadísticas de la UNESCO. Se puede observar la necesidad de matizar este promedio regional (41%) con las profundas disparidades internas: mientras países como Trinidad y Tobago alcanzan un 67%, otros como Chile se sitúan significativamente por debajo, con aproximadamente un 20% de graduadas. Asimismo, existe una brecha de elección previa: según la UNESCO, sólo el 30% de la población estudiantil femenina selecciona campos relacionados con CTIM en la educación superior.

El impacto de este fenómeno es crítico: aunque las mujeres representan el 41% de los graduados en la ruta CTIM, en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) solo ocupan 3 de cada 10 empleos. Esta subrepresentación en los sectores más dinámicos y mejor remunerados de la economía limita la autonomía económica femenina y restringe la diversidad necesaria para la innovación competitiva en la región.

Las barreras para las mujeres en CTIM se arraigan desde la educación primaria a través de procesos de socialización que moldean la autoeficacia percibida. El concepto de "currículum oculto" es central en este análisis, refiriéndose a la transmisión no intencional de estereotipos de género por parte del profesorado. Según Marchionni, Gasparini & Edo (2018), esta influencia se manifiesta en tres comportamientos clave:

- Tiempos de atención desiguales: Priorización de la interacción con varones en materias científicas.
- Calidad de la dedicación: Oferta de explicaciones de mayor complejidad técnica a los niños.
- Refuerzo de identidades: Validación de la toma de decisiones como rasgo masculino y asociación de las niñas con el cuidado y la estética.

La evidencia empírica de las pruebas PISA y TERCE confirma el impacto de estos sesgos. Los datos de PISA muestran que, aunque las niñas tienen una ventaja del 4,2% en lectura, enfrentan una desventaja del 3% en matemáticas y del 2,4% en ciencias. El estudio TERCE revela que esta brecha crece con la edad: la disparidad en matemáticas a favor de los varones pasa de un 2% a los 10 años a un 2,8% a los 15 años. Estos factores no reflejan una diferencia de aptitudes innatas, sino que erosionan la identidad, el interés y la persistencia de las niñas, conduciendo a una falta de autoconfianza que condiciona su futuro vocacional.

La CEPAL identifica que la desigualdad digital está condicionada por los nudos estructurales de la cultura patriarcal. La superación de estos nudos es el único camino para garantizar las tres autonomías de las mujeres:

- Desigualdad socioeconómica y persistencia de la pobreza: La sobrerrepresentación femenina en hogares pobres limita la capacidad de pago para conectividad y dispositivos. Impacto: Obstaculiza la Autonomía Económica.
- División sexual del trabajo e injusta organización social del cuidado: La carga de trabajo no remunerado actúa como una barrera de tiempo crítica para el aprendizaje tecnológico continuo. Sin una corresponsabilidad social del cuidado, las mujeres carecen de tiempo para la experimentación digital.
- Patrones culturales patriarcales y discriminatorios: Estereotipos que asocian la tecnología con lo masculino y normalizan la violencia de género digital. Impacto: Amenaza la Autonomía Física.
- Concentración del poder y jerarquías en el ámbito público: Subrepresentación de las mujeres en los espacios de decisión tecnológica. Impacto: Limita la Autonomía en la Toma de Decisiones.

A. Evolución del Sesgo: Las Tres Brechas Digitales

La brecha digital ha pasado de ser un problema de acceso físico a uno de especialización y poder. Siguiendo a Castaño et al. (2009), identificamos:

- Primera Brecha (Acceso): Desigualdad en la conectividad y dispositivos.
- Segunda Brecha (Uso): Diferencias en la alfabetización y calidad del aprovechamiento. Las mujeres con menor nivel educativo suelen realizar usos menos estratégicos.
- Tercera Brecha (Especialización): Es la brecha más peligrosa para el desarrollo regional, pues determina quién ejerce la "Gobernanza Algorítmica" del futuro.

Actualmente, solo el 6% de las personas dedicadas al desarrollo de software a nivel mundial son mujeres. Esta subrepresentación extrema genera "sesgos codificados" en la Inteligencia Artificial. Si las mujeres no participan en el diseño, los algoritmos de IA entrenados con datos sesgados automatizan y amplifican la discriminación, impactando la autonomía económica (acceso a créditos) y física (sistemas de vigilancia) de las mujeres en ALC.

B. Modelos de Intervención Regional

En algunos países de la región se han implementado respuestas sistémicas para revertir estas tendencias:

- Ecuador: El Ministerio de Educación impulsa talleres de programación por bloques y el uso de modelos de rol femenino (tutoras expertas CTIM) para desterrar el estereotipo de la ciencia como ámbito masculino.
- Chile: Política Nacional de Igualdad de Género en Ciencia y Tecnología 2030, centrada en la "niñez inclusiva" y la erradicación del acoso en centros de investigación.
- Costa Rica: Implementa una Política Nacional de 10 años, lo que garantiza estabilidad institucional más allá de los cambios de gobierno, articulando esfuerzos público-privados para asegurar la permanencia de las mujeres en carreras técnicas.

Existen otras iniciativas regionales como la "Alianza Regional para la Digitalización de las Mujeres" y la plataforma "TodasConectadas" buscan escalar estos esfuerzos, promoviendo el networking y la inclusión financiera digital.

C. El Enfoque Matilda

Cerrar la brecha de género en CTIM es un requisito sine qua non para una recuperación transformadora con igualdad. El desarrollo de habilidades digitales no es un fin en sí mismo, sino un medio para potenciar la autonomía económica (acceso a mercados y finanzas), física (nuevos canales de prevención de violencia) y en la toma de decisiones (ejercicio de la ciudadanía digital).

Para romper el "silencio estadístico" y avanzar en la igualdad, se deben estudiar cuidadosamente las realidades de cada país. Por ejemplo, Bércovich & Muñoz (2022) recomiendan tres líneas de acción:

- Coordinación intragubernamental: Articular los ministerios de Ciencia, Tecnología, Educación y Trabajo bajo un enfoque transversal de género.
- Abordaje interseccional: Diseñar políticas que reconozcan las necesidades específicas de mujeres rurales, indígenas y afrodescendientes en el acceso tecnológico.
- Generación de datos desagregados: Fortalecer la recolección de estadísticas sobre habilidades y participación laboral digital para el diseño de políticas basadas en evidencia.

Si bien esto parece ser un buen modelo para seguir, es necesario profundizar en el caso especial de cada país ya que las realidades de cada estado soberano dentro de la región establecen posibilidades desiguales, y alcances económicos diferentes. Las alianzas internacionales son importantes para poder superar dichas desigualdades.

Este trabajo se baja en el estudio latinoamericano de las realidades volcadas en la colección de publicaciones bajo la supervisión de CALM, con los nombres Matilda I, II, III, IV, V y VI.

II. Materiales y Métodos

Operacionalización y categorización temática del corpus

Para el análisis sistemático de las obras compiladas (Volúmenes I al VI de la Red CAL Matilda), se adoptó una estrategia de codificación cualitativa estructurada a partir de cuatro dimensiones analíticas operacionales, formuladas de acuerdo con los lineamientos de Petersen et al. (2015) [17]:

1. Sesgos socioculturales y vocacionales: operacionalizados como las expectativas del entorno familiar o escolar, mandatos de género implícitos, des estímulo temprano en etapas formativas previas y carencia o invisibilización de referentes disciplinares femeninos.
2. Sesgos académicos e institucionales: definidos a partir de barreras percibidas en el trayecto universitario, microagresiones en entornos de aula o laboratorio, cuestionamiento de competencias técnicas por parte de pares o docentes, y marginación en roles de liderazgo de proyectos estudiantiles.
3. Sesgos profesionales y laborales: categorizados mediante manifestaciones de asimetría contractual o salarial, segregación vertical (dificultades para alcanzar cargos directivos), segregación horizontal en áreas operativas de planta u obra, y sobre exigencia de validación técnica en el ejercicio disciplinar.
4. Sesgos lingüísticos y de visibilidad: identificados a través del uso excluyente del lenguaje técnico-formal, la omisión de autoría femenina y la persistencia de denominaciones genéricas masculinas que invisibilizan la participación de las mujeres en el campo.

La extracción de unidades de registro se realizó mediante análisis temático inductivo-deductivo, seleccionando exclusivamente aquellos pasajes en primera persona que

documentaran vivencias u obstáculos vinculados a estas cuatro dimensiones delimitadas.

Como se mencionó previamente, este trabajo se centra en el corpus conformado por los libros de CALM a lo largo de seis años, titulados como Matilda I a Matilda VI. Para abordar este análisis de manera rigurosa, se adopta un enfoque de Mapeo Sistemático de la Literatura (Systematic Mapping Study, SMS), siguiendo los lineamientos metodológicos propuestos por Petersen et al. (2015) y complementados por Kitchenham & Charters (2007) [14] y Kitchenham et al. (2009, 2010), ampliamente utilizados en investigación educativa y tecnológica. El estudio es de naturaleza eminentemente cualitativa y referencial, distinguiendo con claridad entre los datos estadísticos contextuales de la región y la evidencia biográfica primaria expresada en los relatos.

El objetivo principal de este SMS es identificar, caracterizar y sintetizar la situación de los sesgos socioculturales en la ingeniería latinoamericana a partir de las publicaciones de la Cátedra Matilda. Se definen los siguientes subobjetivos específicos:

- Describir y catalogar situaciones específicas y relevantes sobre sesgos en elecciones vocacionales y desarrollo profesional a partir de las declaraciones directas de las involucradas.
- Identificar diferenciaciones regionales y de contexto geográfico-institucional.
- Reconocer los principales desafíos, limitaciones reportadas y vacíos en normativas o prácticas institucionales.

Para la selección de unidades de análisis dentro del corpus de los 6 volúmenes de CALM, se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Criterios de inclusión: Relatos personales y artículos que incluyan declaraciones explícitas sobre experiencias de sesgos (de género, culturales, lingüísticos, económicos o de mentoreo), posiciones laborales, trayectorias académicas o barreras de acceso en primera persona.
- Criterios de exclusión: Comentarios vivenciales que no guarden relación directa con los subobjetivos del estudio, así como declaraciones de terceros no basadas en experiencias o análisis directos de las autoras.

El proceso de búsqueda, clasificación y síntesis de resultados se estructuró en fases de extracción de información, codificación temática de frecuencias de ejes abordados, eliminación de redundancias por autoras repetidas y tabulación de la distribución geográfica y titulaciones de las participantes a lo largo de los 6 volúmenes.

A. Convocatorias CALM y criterios de selección de casos

La Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería (CAL Matilda) surge como una respuesta institucional y científica al "Efecto Matilda", fenómeno histórico de invisibilización de los aportes femeninos en la ciencia y la tecnología.

Esta iniciativa, consolidada mediante la alianza estratégica entre el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina (CONFEDI), la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) y el Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions (LACCEI), se ha posicionado como un referente en la articulación de agendas institucionales para la equidad.

Con una estructura que integra a 18 países y 75 instituciones, alcanzando una masa crítica de 230 integrantes, la red utiliza su producción editorial (una colección de seis volúmenes) como un registro histórico-científico de las trayectorias socio profesionales en la región.

El propósito fundamental trasciende la mera documentación; busca la desarticulación de sesgos de género en la elección de trayectorias STEM y la construcción de un entorno equitativo que permita la transición de las mujeres hacia roles de liderazgo transformador.

B. Características de los contenidos estudiados

El presente análisis se fundamenta en un enfoque metodológico cualitativo de síntesis de evidencia biográfica y curricular.

Se procesaron los "relatos personales" y los "datos curriculares de quienes participan en la autoría" presentes en la bibliografía de la red, con un énfasis analítico en el Volumen 6 (2024), el cual compila 50 artículos escritos por 69 autores.[13]

La metodología permite la sistematización de experiencias subjetivas para identificar patrones de movilidad académica y barreras estructurales.

En este corpus específico, se observa una consolidación de datos provenientes de 11 países identificados formalmente por el Comité Editorial, aunque el alcance geográfico de los colaboradores se extiende a nodos internacionales, reflejando una red de cooperación que trasciende las fronteras latinoamericanas para integrar nodos europeos y norteamericanos.

C. Países y distribución geográfica

La distribución geográfica de las autoras revela una red robusta con nodos de influencia diversificados. De acuerdo con el registro oficial y los perfiles curriculares, los países identificados son:

- Argentina
- Bolivia
- Chile
- Colombia
- Costa Rica
- Ecuador
- El Salvador
- España
- Estados Unidos
- Honduras
- México
- Perú

Un dato curioso es el hecho de que las autoras convocadas no solo están radicadas en países de Latinoamérica sino también en otros como España y Estados Unidos. Asimismo, es de

destacar la presencia de Francia como un nodo de colaboración a través de la representación en las vicepresidencias de finanzas de los organismos aliados, lo que subraya la internacionalización de la red.

D. Titulaciones

A continuación, en la Fig. 1 se presenta la tasa de feminización por especialidad de ingeniería, reflejando el porcentaje de participación femenina al interior de la matrícula de cada rama según los estudios de caso citados en la colección Matilda (UTN, UNAJ, EAFIT y relevamientos regionales).

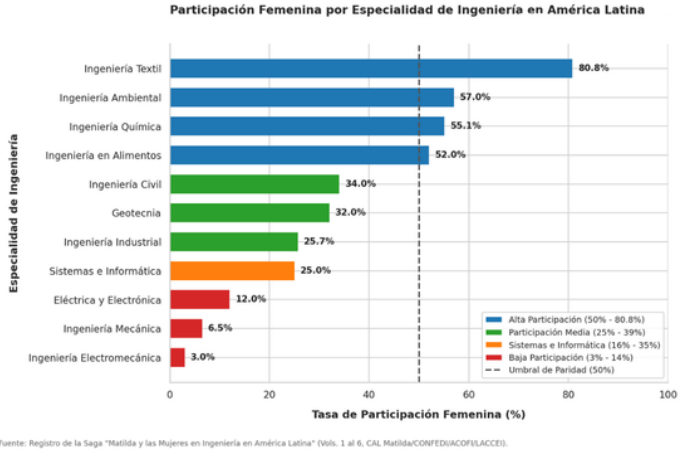


Fig. 1. Tasa de participación femenina por especialidad de ingeniería en América Latina (2018–2024).

A partir del panorama general expuesto en la Tabla 1, resulta necesario contextualizar la dimensión macroscópica mediante registros y ejemplos situados que se desprenden del análisis documental. Estos casos puntuales no pretenden una representatividad estadística regional aislada ni agotar el universo muestral; por el contrario, operan como anclajes empíricos y cualitativos que ayudan a comprender, interpretar y dotar de significado al diagnóstico estructural, haciendo visibles los mecanismos socioculturales e institucionales que explican la segregación horizontal observada entre las diferentes titulaciones.

Como se evidencia en la Fig. 1, existe una marcada segregación horizontal en la región. Mientras que disciplinas asociadas tradicionalmente al cuidado, la química o los procesos textiles superan o rozan la paridad de género (50% a 80%), las ramas vinculadas a las tecnologías de la información muestran una presencia intermedia-baja (16% a 35%), y las ingenierías mecánica, eléctrica o petróleo exhiben una infrarrepresentación crítica inferior al 14%.

Para complementar esta aproximación cualitativa y referencial con un caso de distribución cerrada (a suma 100% del total de mujeres matriculadas en una misma institución), se presenta a continuación la Tabla II, correspondiente al estudio de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ).

TABLA II
Distribución Real de Mujeres Ingenieras (Caso UNAJ)

Carrera	**Participación Femenina en Graduación CTIM (%)**
Ingeniería en Informática	35%
Ingeniería en Petróleo	18%
Ingeniería Industrial	18%
Bioingeniería	10%
Ciencias Agrarias y afines	11.4%
Ingeniería en Transporte	4%
Electromecánica	3.6%
TOTAL	100.0%

Los datos corresponden a una encuesta a 468 estudiantes de ingeniería. Esta distribución es clave para entender la brecha horizontal: aunque hay especialidades con porcentajes de mujeres muy altos (como Textil o Química, que veíamos en otras fuentes), el volumen real de la masa crítica femenina en universidades tecnológicas se está concentrando fuertemente en el área de Sistemas e Informática, mientras que la Electromecánica sigue captando a menos del 4% del total de las mujeres que eligen la ingeniería.

Si bien las estadísticas muestran las áreas generales, a continuación, se detalla una lista completa de todas las especialidades detectadas en el corpus estudiado.

Se presenta la síntesis de aplicaciones técnicas prácticas dentro de las especialidades identificadas en los casos de estudio.

TABLA III
Áreas de especialidad

Especialidad de Ingeniería	**Aplicaciones Prácticas y Áreas de Impacto**
Ingeniería Civil	Seguridad estructural post-sismo, diagnóstico de edificaciones, diseño de vivienda social y plantas de tratamiento de aguas residuales.
Ingeniería de Minas	Gestión de operaciones en minería de socavón, liderazgo de frentes de trabajo con explosivos y supervisión técnica en campamentos.
Ingeniería Aeronáutica	Mantenimiento preventivo de motores a pistón, diseño de sistemas de propulsión y gestión de operaciones aeroportuarias.
Ingeniería de Sonido y Telecomunicaciones	Ciberseguridad, aplicaciones de Inteligencia Artificial (IA) en procesamiento de señales, diseño sonoro y acústica arquitectónica.
Ingeniería Eléctrica	Sistemas de potencia, gestión de corriente alterna y eficiencia energética.
Geotecnia	Sostenibilidad rural a través del desarrollo de alternativas para vías terciarias y aplicaciones de geosintéticos en infraestructura.

Para dotar de coherencia analítica al diagnóstico numérico expuesto en la Fig. 1, se incorporan ejemplos específicos extraídos del corpus de estudio. Dichas evidencias particulares ilustran y consolidan la comprensión del problema: mientras las métricas señalan la magnitud y distribución de la segregación por titulación, los testimonios y casos puntuales permiten desentrañar los factores socioculturales que configuran y reproducen dicho escenario.

El análisis de las trayectorias en el Volumen 6 evidencia una tendencia hacia la alta especialización como mecanismo para sortear los techos de cristal. Las autoras presentan recorridos académicos de excelencia, a menudo impulsados por el prestigio y la presión de legados familiares (como el caso de la familia Mónico), transitando desde el grado hacia doctorados en áreas críticas como sistemas propulsivos en medios de transporte o geotecnia aplicada.

La movilidad internacional, facilitada por becas en España, Brasil y México, ha sido determinante. No obstante, se identifica un fenómeno de fricción socio profesional: el sector industrial nacional a menudo percibe esta formación avanzada como "sobre calificación", lo que genera una fuga de talentos o "brain drain" hacia el ámbito académico, donde las investigadoras encuentran un espacio de validación técnica.

"La herencia de un apellido vinculado a la industria aeronáutica impone una presión por la excelencia que, sumada a la formación doctoral en el extranjero (Valencia, España), choca con una realidad industrial que no valora la alta capacitación. Al decirme que estaba 'sobrecalificada', la industria me empujó hacia la academia, donde hoy la docencia y la investigación permiten resignificar el legado familiar desde la producción científica de alto nivel." [13]

III. Estudio de Sesgos

Este apartado analiza los principales sesgos detectados en el corpus Matilda.

A. Estudios de Sesgos culturales

A través de la lente de la interseccionalidad, se identifican tres categorías de barreras estructurales que configuran la experiencia de las mujeres en la ingeniería:

- Barreras culturales y la masculinización del entorno: Se documenta la persistencia de estereotipos que penalizan la expresión de la identidad femenina en entornos operativos. El uso de una "agenda color pastel" en una mina, por ejemplo, se convierte en un marcador simbólico de exclusión que las ingenieras deben sustituir por "colores neutrales" para ser validadas. Persiste el prejuicio en la contratación bajo la premisa "eres mujer", asumiendo que la maternidad o la falta de "rudeza" invalidan la capacidad de liderazgo.
- Desafíos en el ejercicio profesional y liderazgo: El liderazgo de equipos compuestos mayoritariamente por hombres (especialmente en minería y obra civil) requiere un desgaste emocional desproporcionado. Las ingenieras deben navegar entre la imposición de autoridad y la búsqueda de aceptación, enfrentando a menudo la invalidación de sus órdenes por parte de subordinados en entornos de "misión crítica".
- Brechas socioeconómicas e interseccionalidad de clase: Para mujeres provenientes de hogares de bajos recursos, el acceso a la ingeniería no es solo un reto académico, sino una "misión suicida" (en palabras de Cindy Buitrón). La universidad pública representa la única vía de movilidad, enfrentando la soledad de ser, en ocasiones, la primera persona de una institución educativa periférica en intentar un registro universitario.

B. Estudios de Sesgos en los mentores

Los documentos analizados exponen diversos estudios y datos que evidencian cómo los sesgos de género y los micromachismos afectan directamente las relaciones de mentoría, la evaluación académica y el apoyo profesional que reciben las mujeres en las disciplinas STEM:

-Desigualdad en los beneficios del mentoreo: Un estudio global realizado a egresados de MBA (Catalyst, 2010) demostró que, aunque mujeres y hombres reportaron tener mentores en proporciones muy similares (26% y 28%, respectivamente), los hombres se beneficiaron significativamente más de estas relaciones, obteniendo un mayor nivel de responsabilidad corporativa y mayores ingresos. [10]

-Sesgos en la contratación y en las cartas de recomendación: En el ámbito académico y de los laboratorios, donde el investigador principal (quien suele fungir como mentor) es hombre en un 70% de los casos, es menos probable que se contrate a mujeres para realizar posgrados o posdoctorados. Además, se ha comprobado que las mujeres tienen la mitad de probabilidad de recibir cartas de recomendación excelentes en comparación con sus pares masculinos.

-Sesgo en la evaluación de credenciales: Estudios citados en los textos (como los de Steinpreis et al., 1999, y Lincoln et al., 2012) revelan que el sesgo no es exclusivo de los hombres. En la práctica, tanto hombres como mujeres tienden a evaluar a los candidatos masculinos de manera más favorable, incluso cuando las mujeres presentan credenciales idénticas a las de ellos. Esta falta de objetividad afecta drásticamente las nominaciones a premios, la revisión por pares y el patrocinio (sponsorship) que las mujeres reciben.

-Impacto de los sesgos inconscientes en el día a día: El sesgo inconsciente, aunque a menudo no es intencionado, resulta en una distribución desigual de oportunidades y tareas menos desafiantes para las mujeres en los equipos de trabajo. Esto se agrava ante la falta de apoyo y mentoría femenina, ya que la escasez de mujeres en roles de liderazgo dificulta encontrar modelos a seguir que ayuden a las jóvenes a navegar los desafíos específicos de sus carreras.

C. Estudios de Sesgos de lenguaje

Los documentos analizados revelan cómo los sesgos de lenguaje, en particular el uso del masculino genérico y los discursos estereotipados, perpetúan la invisibilización y discriminación de las mujeres en la ingeniería. Los principales hallazgos y estudios al respecto incluyen:

-El impacto del "masculino genérico" en las ofertas laborales: El uso del masculino genérico en los anuncios de empleo hace que las mujeres sean menos proclives a postularse y a desenvolverse con seguridad en las entrevistas. Un estudio realizado por una compañía de diseño demostró que, al cambiar el lenguaje de sus perfiles de búsqueda, enfocándose en el "entusiasmo y la innovación" en lugar de palabras con connotación masculina como la "agresividad y la

competitividad", el número de mujeres postulantes aumentó en un 40%. A pesar de esta evidencia, la mayoría de los anuncios de empleo en ingeniería en países como Argentina continúan redactándose en masculino.

-Invisibilización en la redacción académica y tecnológica: El uso de reglas gramaticales tradicionales, como las propuestas por la RAE, fomenta la referencia exclusiva al término "ingeniero", invisibilizando totalmente a la mujer en los textos. Un análisis realizado a cuatro tesis de posgrado en ingeniería escritas por mujeres reveló que se utilizó la palabra "ingeniero" en aproximadamente 150 ocasiones para hablar de tareas realizadas por profesionales de ambos sexos. Este sesgo se extiende incluso a las herramientas informáticas cotidianas, donde procesadores de texto como Word han llegado a marcar la palabra "ingeniera" como un error ortográfico.

-Discursos cotidianos con doble estándar: El lenguaje que rodea a la ingeniería suele evaluar el trabajo de las mujeres basándose en su género y no en sus capacidades profesionales. La necesidad de una intervención activa: Para contrarrestar la brecha de género, las fuentes subrayan que es fundamental integrar el enfoque de género en todos los niveles organizacionales. Esto implica intervenir directamente en los lenguajes y discursos, así como en las políticas, reglamentos y códigos de conducta, para crear sistemas que soporten la equidad.

IV. Análisis de resultados

A. Evolución y Estructura de la Red CAL Matilda

La sostenibilidad de la red se garantiza mediante un modelo organizativo transversal que abarca desde la captación de talento hasta la producción científica. Su estructura se apoya en pilares fundamentales, que se concentran en los siguientes Comités Temáticos Estratégicos:

- Vocaciones: Enfocado en el fomento temprano y la desarticulación de estereotipos STEM en la infancia.
- Mentoreo: Espacios de apoyo mutuo y transferencia de experiencias entre ingenieras senior y estudiantes.
- Educación: Innovación pedagógica con perspectiva de género en las aulas.
- Ejercicio Profesional: Respaldo en la transición laboral y combate a la brecha salarial.
- Investigación: Producción de conocimiento científico a través del SIILMI (Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería).
- Comunicaciones: Estrategia de visibilización que incluye el Matilda Podcast, difundiendo historias de éxito para inspirar a nuevas generaciones.

B. Comparativo de contenido /crecimiento de CAL M:

A lo largo de las distintas ediciones de la saga "Matilda" existen cambios temáticos y de enfoque muy significativos y dignos de destacar, los cuales reflejan la maduración del proyecto y la formalización de su estructura normativa.

Se detallan las evoluciones temáticas más significativas según el año y la edición:

1. El enfoque fundacional y visibilizador (Matilda I - 2019)[8]. El primer libro tuvo un objetivo central amplio y fundacional: dar visibilidad y valorar a la "Mujer en Ingeniería". La temática se centró en compartir historias y anécdotas de la cotidianidad académica y personal para romper mitos machistas y servir como referentes para inspirar vocaciones STEM en niñas y jóvenes.

2. El salto hacia la industria y la acción social (Matilda II - 2020) [9]. En la segunda edición se produce el primer cambio normativo explícito en la convocatoria. Las editoras señalan que, si bien el propósito general era el mismo, la convocatoria difirió al invitar específicamente a mujeres destacadas cuyo desempeño hubiera sido relevante en el campo de la industria o la acción social. Este fue un giro significativo para mostrar a las ingenieras en el medio productivo, liderando empresas y proyectos, demostrando que el desarrollo profesional va más allá de las aulas.

3. La estructuración temática a través de los Comités (Matilda III - 2021) [10]. Con la creación formal de la Cátedra Abierta Latinoamericana (CAL) Matilda, la temática de los libros comenzó a regirse por una estructura normativa mucho más organizada. Los contenidos de los artículos empezaron a alinearse deliberadamente con las áreas de los seis comités temáticos recién creados: Vocaciones, Educación, Mentoreo, Ejercicio Profesional, Comunicación e Investigación

4. La transición hacia la producción de conocimiento científico (Matilda IV - 2022) [11]. Para la cuarta edición, la temática trasciende el mero relato de experiencias personales para incorporar la producción de conocimiento científico, estadístico y experiencial sobre la realidad de las mujeres en ingeniería. Este cambio fue impulsado por el Comité de Investigación y la creación del Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano "Mujeres en Ingeniería" (SIILMI), enfocando los esfuerzos en generar datos y evidencia científica al servicio del cambio de paradigma.

5. El vuelco definitivo hacia el ejercicio profesional (Matilda V - 2023) [12]. En el quinto libro, las editoras destacan un hallazgo temático sumamente revelador y significativo en los textos recibidos: "se percibe un vuelco más intenso sobre las posibilidades del ejercicio profesional por sobre el relato de la elección y transcurso de la carrera". Esto demuestra una evolución natural en las autoras, quienes pasaron de contar sus dificultades como estudiantes a enfocarse en mostrar la acción directa, los puestos que ocupan en distintas ramas de la ingeniería y cómo están transformando la realidad desde el liderazgo laboral.

6. Esta progresión demuestra que los libros de "Matilda" dejaron de ser únicamente una recopilación de anécdotas de superación académica para convertirse en una plataforma estructurada que aborda el liderazgo industrial, la investigación científica y el ejercicio profesional de la mujer en red.

V. Trasfondo Metodológico y Recomendaciones de la Red CAL Matilda

A partir de la aplicación del Mapeo Sistemático de la Literatura (SMS) sobre la colección completa de los seis volúmenes de Matilda (2019-2024), se identifican patrones clave y recomendaciones estratégicas que la Red CAL Matilda propone para desmantelar los sesgos socioculturales y fortalecer la equidad de género en STEM en la región:

- Institucionalización de políticas con perspectiva de género: Es imprescindible que las facultades de ingeniería y centros de investigación adopten códigos de conducta explícitos, reglamentos contra el acoso y protocolos de contratación transparente que mitiguen el sesgo inconsciente en la evaluación de credenciales y la asignación de proyectos.
- Intervención en etapas tempranas y fomento de vocaciones: Promover modelos de rol femeninos e integrar herramientas pedagógicas sin estereotipos en la educación básica para elevar la autoeficacia percibida de las niñas en matemáticas y ciencias antes de que los sesgos se consoliden.
- Fortalecimiento de redes de mentoreo y patrocinio: Crear programas estructurados de mentoría mutua y patrocinio institucional que acompañen el tránsito de las graduadas hacia el ejercicio profesional y posiciones de liderazgo ejecutivo e industrial.
- Uso de un lenguaje inclusivo e invisibilizador de brechas: Transformar los discursos institucionales, convocatorias laborales e interacciones académicas, evitando el uso excluyente del masculino genérico para garantizar entornos donde la identidad profesional femenina sea plenamente reconocida.

Estas acciones articuladas consolidan el marco práctico y metodológico desarrollado por la Red CAL Matilda para transformar los indicadores regionales de paridad en STEM

.

VI. Conclusiones y Trabajos Futuros

Conclusiones

El presente estudio de mapeo sistemático ha permitido caracterizar y estructurar la multiplicidad de barreras y sesgos que condicionan las trayectorias de las mujeres en ingeniería en América Latina, a partir del análisis cualitativo del corpus compilado en los seis volúmenes de la CAL Matilda.

En primer lugar, la articulación entre los indicadores descriptivos de matrícula y las cuatro dimensiones analíticas operacionales evidencia que la segregación horizontal observada en las titulaciones no responde a preferencias intrínsecas o neutrales, sino que se encuentra fuertemente mediada por condicionamientos socioculturales tempranos y la escasez de referentes en disciplinas técnicas específicas. Los relatos analizados constatan que estos sesgos mutan a lo largo del ciclo formativo: se inician como mandatos y estereotipos vocacionales en el ámbito familiar y escolar, adoptan la forma de microagresiones o cuestionamiento de capacidades técnicas en la etapa universitaria, y culminan en asimetrías de contratación, brecha de remuneración y techos de cristal en el ejercicio profesional.

En segundo lugar, el análisis documental pone de relieve el valor pedagógico e institucional del corpus examinado. Más que pretender una medición estadística de impacto a escala regional, la sistematización de estos seis volúmenes demuestra la trascendencia de la narrativa autobiográfica situada como herramienta de visibilización y validación entre pares. Las iniciativas promovidas por la red (mentorías, articulación interinstitucional y difusión de trayectorias) emergen en los testimonios como dispositivos clave para fortalecer la autoeficacia y construir redes de contención disciplinar frente al aislamiento profesional.

Finalmente, se reconocen como limitaciones del estudio su alcance circunscrito a las obras de la red y la naturaleza cualitativa de las evidencias analizadas. Lejos de invalidar el diagnóstico, estas restricciones señalan una agenda abierta para investigaciones futuras: articular estos mapeos sistemáticos documentales con estudios empíricos longitudinales que permitan evaluar métricas cuantitativas de permanencia, graduación e inserción laboral de las cohortes acompañadas por estas redes colaborativas.

Tras seis años de labor ininterrumpida, la Red CAL Matilda ha logrado consolidar lo que cualitativamente se denomina un "tejido sagrado": una red de apoyo socio-profesional y sororidad intergeneracional que trasciende lo académico. Este esfuerzo colectivo ha transformado el relato personal, permitiendo que la equidad de género pase de ser un eslogan a un punto crítico en las agendas de las facultades de ingeniería de la región.



Fig. 2 Infografía resumen de la actividad de CALM

El legado de Matilda radica en la humanización de la técnica y la validación de la sensibilidad femenina como un motor de desarrollo tecnológico sostenible. Es imperativo que las Facultades de Ingeniería de América Latina asuman su responsabilidad histórica, moviéndose del discurso a la realidad operativa, asegurando que la diversidad sea el cimiento de la transformación social del continente.

Intervenir también en la educación primaria temprana, visibilizando, dando a conocer modelos de rol en temáticas STEM. Y, posterior a los estudios universitarios, potenciar mentoreo, espacios de apoyo y empoderamiento para las jóvenes profesionales al iniciarse en el campo laboral.

Agradecimiento/Reconocimiento

Las autoras agradecen a todas aquellas personas que han colaborado directa o indirectamente a la generación del material de base empleado para el estudio de este trabajo. La generación

de este implica muchas horas de voluntariado para visibilizar correctamente las historias de vida y la realidad cotidiana de muchas mujeres que han realizado y continúan su desempeño en el ámbito de la ciencia y tecnología.

REFERENCIAS

[1] Bércovich, N. y Muñoz, M. (2022). Rutas y desafíos para cerrar las brechas de género en materia de habilidades digitales. Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/73). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

[2] Castaño, C., et al. (2009). La brecha digital de género. Amantes y distantes. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

[3] Marchionni, M., Gasparini, L., & Edo, M. (2018). Brechas de género en América Latina, un estado de situación. Corporación Andina de Fomento (CAF).

[4] Melo Andrade, M. (s.f.). Hacia una enseñanza STEM sin estereotipos de género. Ecuador: Ministerio de Educación.

[5] OCDE. (2015). The ABC of gender equality in education: Aptitude, Behaviour, Confidence. Paris: OECD Publishing.

[6] PNUD. (2024). Sesgos codificados: La subrepresentación de las mujeres en STEM en América Latina y el Caribe. Graph for Thought.

[7] UNESCO. (2017). Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). París: UNESCO.

[8] R. Giordano Lerena and A. Páez Pino, *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 1*. Mar del Plata, Argentina: Universidad FASTA Ediciones, CONFEDI–LACCEI, 2019.

[9] R. Giordano Lerena and A. Páez Pino, *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 2*. Mar del Plata, Argentina: Universidad FASTA Ediciones, CONFEDI–LACCEI, 2020.

[10] R. Giordano Lerena and A. C. Páez Pino, *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 3*. Mar del Plata, Argentina: Universidad FASTA Ediciones, Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería, CONFEDI–ACOFI–LACCEI, 2021.

[11] A. C. Páez Pino, M. T. Garibay, and L. Rathmann, *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 4*. Argentina: Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería, CONFEDI–ACOFI–LACCEI, 2022.

[12] M. T. Garibay and L. E. Rathmann, *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 5*. Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería, CONFEDI–ACOFI–LACCEI, 2023.

[13] M. T. Garibay, A. Páez Pino, L. E. Rathmann, M. I. Ruiz Cantisani, and S. A. De León Novoa, *Matilda y las mujeres en ingeniería en América Latina 6*. Bogotá, Colombia: Cátedra Abierta Latinoamericana Matilda y las Mujeres en Ingeniería, CONFEDI–ACOFI–LACCEI, 2024.

[14] Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering, version 2.3. Engineering 45 (4ve), 1051. http://dx.doi.org/10.1145/1134285.1134500.

[15] Kitchenham, B., Pearl Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. Information and Software Technology. 51 (1), 7–15. http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009.

[16] Kitchenham, B., Pretorius, R., Budgen, D., Brereton, O.P., Turner, M., Niazi, M., Linkman, S. (2010). Systematic literature reviews in software engineering: A tertiary study. Information and Software Technology. 52 (8), 792–805. http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2010.03.006.

[17] Petersen, K., Vakkalanka, S., & Kuzniarz, L. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering. Information and Software Technology, 64, 1–18.