Prevention and Response to Gender-Based Violence in Engineering Education and Professional Practice in Colombia: A Documentary Review and Strategy Proposal

María Gabriela Mago; Libia Susana Urrego Rivillas

Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Colombia

Abstract— Gender-based violence (GBV) is a structural barrier to women's participation, retention, and development in engineering. This study analyzes evidence concerning women in engineering education and professional practice in Colombia and derives institutionally actionable prevention and response strategies. Rather than claiming a systematic review, the study uses a structured documentary review with thematic coding of scientific literature, institutional reports, and policy documents, complemented by secondary quantitative data from SNIES, ACIEM, DANE, and other organizations. The evidence was organized into four analytical categories: context and population, manifestations of GBV, associated factors, and institutional responses. Quantitative indicators were used to contextualize women's representation and reported cases, while qualitative evidence supported interpretation of mechanisms and institutional gaps. The available evidence is stronger for university settings than for professional engineering workplaces; therefore, conclusions about professional women engineers are presented cautiously. The synthesis identifies persistent gendered organizational cultures, normalization of discriminatory behaviors, fear of retaliation, limited female representation in leadership, and weaknesses in reporting and support mechanisms. Seven action lines are proposed: effective protocols, continuous training, confidential reporting channels, mentoring and support networks, visibility and leadership, climate indicators, and psychosocial/legal support. The study contributes a transparent evidence-to-action framework and identifies the need for primary research on GBV in professional engineering practice in Colombia.

Keywords— women engineers, gender-based violence, engineering education, prevention, mentoring.

Prevención y abordaje de la violencia basada en género en la formación y el ejercicio de la ingeniería en Colombia: revisión documental y propuesta de estrategias

María Gabriela Mago; Libia Susana Urrego Rivillas

Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Colombia; mgmagor@udistrital.edu.co; lsurregor@udistrital.edu.co

Resumen— La violencia basada en género (VBG) constituye una barrera estructural para la participación, permanencia y desarrollo de las mujeres en ingeniería. El objetivo de este estudio es analizar la evidencia disponible sobre VBG en la formación y el ejercicio de la ingeniería en Colombia y, a partir de ella, derivar estrategias institucionales de prevención, atención y acompañamiento. Se realizó una revisión documental estructurada, no exhaustiva, de literatura científica, informes institucionales y documentos de política, complementada con datos secundarios de SNIES, ACIEM, DANE y organismos nacionales e internacionales. La evidencia se organizó mediante codificación temática en cuatro categorías: contexto y población, manifestaciones de VBG, factores asociados y respuestas institucionales. Los datos cuantitativos se utilizaron para contextualizar la participación femenina y los reportes disponibles, mientras que la evidencia cualitativa permitió interpretar mecanismos, barreras y vacíos institucionales. La evidencia localizada es más robusta para el contexto universitario que para el ejercicio profesional; por ello, las conclusiones sobre mujeres ingenieras en el ámbito laboral se presentan con cautela. La síntesis permitió identificar cinco grupos de factores y derivar siete líneas de acción institucional. El principal aporte consiste en una ruta explícita que conecta evidencia, factores y estrategias, y en señalar la necesidad de estudios primarios sobre VBG en el ejercicio profesional de la ingeniería en Colombia.

Palabras clave— mujer ingeniera, violencia basada en género, educación en ingeniería, prevención, mentoría.

I. INTRODUCCIÓN

La violencia basada en género (VBG) constituye una barrera para la participación y permanencia de las mujeres en áreas de ciencia, tecnología e ingeniería. La literatura internacional ha documentado que el clima organizacional, el acoso y los sesgos de género pueden afectar la trayectoria académica y profesional de las mujeres en disciplinas STEM [1]. En Colombia, los indicadores de participación muestran una presencia femenina todavía minoritaria en ingeniería y, en especial, en áreas tradicionalmente masculinizadas [2], [3].

La evidencia disponible sobre VBG vinculada específicamente con la ingeniería colombiana presenta, sin embargo, una limitación importante: una parte sustancial proviene de instituciones de educación superior y de estudios con estudiantes, mientras que existe menor disponibilidad de datos nacionales específicos sobre mujeres ingenieras en ejercicio profesional. Esta diferencia entre contextos debe hacerse explícita para evitar extrapolar resultados universitarios al ámbito laboral sin evidencia suficiente.

En consecuencia, este trabajo se propone: i) organizar la evidencia documental disponible sobre participación femenina y VBG relacionada con la formación y el ejercicio de la ingeniería en Colombia; ii) identificar factores recurrentes asociados con la persistencia de estas situaciones; iii) triangular evidencia cualitativa con indicadores cuantitativos secundarios; y iv) derivar estrategias institucionales de prevención, atención y acompañamiento. El aporte es principalmente aplicado y contextual: una ruta de análisis que vincula evidencia, factores y acciones institucionales, además de identificar vacíos que requieren investigación primaria.



Fig. 1. La mujer ingeniera en entornos profesionales: superando barreras estructurales y promoviendo entornos seguros e inclusivos

II. METODOLOGÍA

A. Diseño del estudio

Se desarrolló una revisión documental estructurada con enfoque predominantemente cualitativo, complementada con análisis descriptivo de datos secundarios. El estudio no se presenta como una revisión sistemática exhaustiva, ya que el corpus combina literatura científica, informes institucionales, estadísticas oficiales y documentos de organismos nacionales e internacionales. Esta decisión metodológica responde a la naturaleza heterogénea de la evidencia disponible sobre VBG e ingeniería en Colombia.

B. Fuentes documentales y delimitación

Se consideraron publicaciones y documentos relacionados con violencia basada en género, acoso sexual o laboral, sesgos y discriminación, participación de mujeres en ingeniería y STEM, protocolos institucionales, mentoría, liderazgo y equidad de

género. Se priorizó el período 2015–2025 y se conservaron algunas fuentes previas de carácter fundacional cuando aportaban marcos conceptuales relevantes. Las fuentes incluyeron literatura académica localizada en Scopus y Google Scholar, repositorios universitarios y documentos de SNIES, ACIEM, DANE, ONU Mujeres, UNESCO, OIT, OECD y National Academies.

C. Criterios de selección y organización

Se incluyeron documentos con relación explícita con al menos una de las categorías analíticas del estudio y con información aplicable al contexto de educación superior, STEM, ingeniería o entornos profesionales. Se excluyeron documentos duplicados, materiales sin relación sustantiva con las categorías de análisis y fuentes sin información suficiente para sustentar los hallazgos presentados. Debido a que el propósito fue documental y no meta analítico, no se combinaron estadísticamente resultados de estudios heterogéneos.

D. Codificación, matriz de análisis y triangulación

Los documentos seleccionados se examinaron mediante codificación temática. Para hacer explícita la derivación de resultados se emplearon cuatro categorías: 1) contexto y población; 2) manifestaciones de VBG; 3) factores asociados; y 4) respuestas institucionales. En una segunda etapa se agruparon patrones recurrentes y se contrastaron con indicadores secundarios de participación femenina y reportes institucionales. La triangulación se utilizó con una función de complementariedad: los datos cuantitativos describen magnitudes y contexto, mientras que la evidencia cualitativa ayuda a interpretar mecanismos, barreras y necesidades de respuesta. La Fig. 2 resume este procedimiento.



Fig. 2 Ruta de análisis y triangulación empleada en la revisión documental.
Fuente: elaboración propia.

E. Matriz de análisis documental

La Tabla I muestra la matriz utilizada para relacionar tipos de fuente, alcance de la evidencia, categorías analíticas y función dentro del estudio. Esta matriz permite distinguir entre evidencia sobre participación, evidencia sobre VBG y marcos para la formulación de estrategias.

TABLA I. Matriz sintética de análisis documental.

Fuente / tipo	Contexto	Categoría	Uso
SNIES / ACIEM	Educación e ingeniería	Participación femenina	Contextualizar representación
UIS / estudios IES	Universitario	Manifestaciones y actores	Identificar patrones de VBG
DANE / ONU Mujeres	Nacional	Brechas y VBG	Contextualizar desigualdades
NASEM / literatura STEM	Académico-profesional	Clima, acoso y sesgos	Interpretar factores
UNESCO / OIT / OECD	Educativo-laboral	Políticas y equidad	Sustentar líneas de acción

Fuente: Autoras, 2026

F. Alcance y limitaciones

La principal limitación es la escasez de información cuantitativa nacional, específica y actualizada sobre VBG en el ejercicio profesional de la ingeniería. Por esta razón, los resultados diferencian la evidencia universitaria de las inferencias aplicables al ámbito profesional. Las estrategias propuestas deben entenderse como una síntesis documental para orientar decisiones institucionales y no como una evaluación de efectividad causal. La medición de impacto requiere estudios posteriores con instrumentos validados, líneas base y seguimiento pre–post.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Participación femenina y alcance de la evidencia

Los datos secundarios revisados muestran una participación femenina minoritaria en ingeniería. Las fuentes incluidas en el manuscrito reportan que las mujeres representan aproximadamente entre 26 % y 30 % de las personas graduadas en ingeniería y porcentajes menores en áreas como Ingeniería Eléctrica (10,8 %) e Ingeniería Mecánica (8,9 %) [2], [3]. Estos datos describen subrepresentación, pero no constituyen por sí mismos evidencia de VBG.

La evidencia sobre violencia proviene principalmente del ámbito universitario. El estudio de la Universidad Industrial de Santander y reportes institucionales de educación superior describen situaciones de violencia psicológica, acoso sexual, discriminación y dificultades en las rutas de atención [4], [5]. En consecuencia, el presente estudio evita presentar esas cifras como estimaciones de prevalencia entre mujeres ingenieras en ejercicio profesional.

TABLA II. Participación de mujeres en ingeniería y reportes universitarios incluidos en el análisis.

Indicador	Hombres	Mujeres / casos	Fuente
Graduados en ingeniería	70–74 %	26–30 %	ACIEM, 2023
Matrícula ingeniería y TIC	68,8 %	31,2 %	SNIES, 2022
Ing. eléctrica y afines	89,2 %	10,8 %	SNIES / ACIEM
Ing. mecánica y afines	91,1 %	8,9 %	SNIES / ACIEM
Denuncias en 12 universidades	—	413 casos	Reportes, 2021
De ellas, acoso sexual	—	83 casos	Reportes, 2021

Fuente: Autoras, 2026

B. Factores identificados

La codificación temática permitió agrupar los hallazgos en cinco factores recurrentes: 1) culturas académicas y organizacionales históricamente masculinizadas; 2) normalización de comportamientos discriminatorios, sesgos y lenguaje sexista; 3) temor a represalias, estigmatización o baja confianza en las rutas de denuncia; 4) limitada representación femenina en liderazgo y toma de decisiones; y 5) debilidad o insuficiente visibilidad de mecanismos de prevención, atención y acompañamiento. Estos factores no se interpretan como causas cuantificadas, sino como categorías recurrentes en la evidencia revisada [1], [4]–[8].

La literatura internacional sobre acoso en ciencias e ingeniería subraya que el clima organizacional y las relaciones de poder son relevantes para comprender la persistencia del problema [1]. Los documentos sobre brechas de género y participación en STEM aportan un marco complementario para interpretar la baja representación y las barreras institucionales [6]–[9].

C. Derivación de estrategias

Las estrategias no se formularon de manera independiente de la evidencia. Cada línea de acción se vinculó con uno o más factores identificados durante la codificación. La Fig. 3 muestra esta relación y la Tabla III explicita la trazabilidad entre hallazgo, respuesta propuesta e indicador de seguimiento.

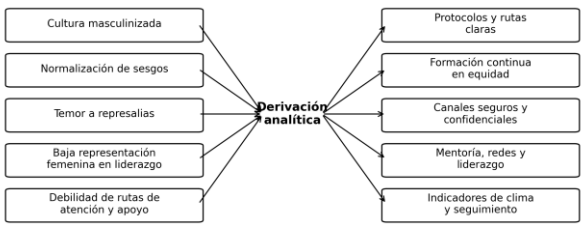


Fig. 3. Relación entre factores identificados y estrategias institucionales. Fuente: elaboración propia.

TABLA III. Trazabilidad entre factores, estrategias e indicadores de seguimiento.

Factor / necesidad	Estrategia propuesta	Indicador de seguimiento
Rutas débiles o poco visibles	Protocolos claros de prevención, atención y sanción	% de casos atendidos dentro del plazo
Temor a denunciar	Canales confidenciales, accesibles y seguros	Conocimiento de ruta; tiempos de respuesta
Normalización de sesgos	Formación continua en equidad y prevención	Cambio pre–post en conocimiento/percepción
Baja representación y aislamiento	Redes de apoyo, mentoría y referentes	Participación, permanencia y apoyo percibido
Déficit de seguimiento	Indicadores de clima académico/laboral	Índice periódico de clima libre de violencia
Necesidades de las víctimas	Acompañamiento psicosocial y jurídico	Acceso y satisfacción con servicios

Fuente: Autoras, 2026

D. Impacto y viabilidad

El impacto de las estrategias propuestas no se considera demostrado por esta revisión. Su evaluación requiere indicadores de resultado, no solo de producto. Por ello, se propone que futuras implementaciones incorporen una línea base y mediciones posteriores mediante instrumentos validados de clima, percepción de seguridad, conocimiento de rutas, confianza para reportar y percepción de apoyo institucional. Estos indicadores pueden complementarse con variables administrativas como tiempos de respuesta, uso de servicios de apoyo, permanencia y participación de mujeres en espacios de liderazgo.

En términos de viabilidad, las acciones pueden implementarse de forma escalonada. Algunas requieren principalmente ajustes de gobernanza y comunicación institucional —por ejemplo, visibilización de rutas y canales de denuncia—, mientras que otras demandan recursos permanentes, como acompañamiento psicosocial, asesoría jurídica, formación periódica y sistemas de seguimiento. La articulación entre universidades, empresas, asociaciones profesionales y entidades públicas resulta necesaria para evitar respuestas fragmentadas.

V. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN

A. Implementación escalonada

A partir de la síntesis documental, la implementación puede organizarse en tres niveles. El primer nivel corresponde a acciones de preparación institucional: revisión de protocolos, definición de responsabilidades, difusión de rutas y caracterización inicial del clima académico o laboral. El segundo nivel comprende acciones preventivas y de acompañamiento: formación periódica, mentoría, redes de apoyo, orientación psicosocial y jurídica, y fortalecimiento de canales confidenciales. El tercer nivel corresponde al seguimiento: medición de indicadores, análisis de casos, retroalimentación de las usuarias y ajuste periódico de las medidas. Esta secuencia permite diferenciar actividades de instalación, operación y evaluación, y facilita adaptar la propuesta a instituciones con capacidades y recursos distintos.

La viabilidad depende de que las acciones no se concentren exclusivamente en campañas de sensibilización. Los protocolos requieren responsables identificables, plazos de respuesta, mecanismos de confidencialidad y coordinación con las instancias competentes. De igual manera, las redes de mentoría deben contar con criterios de participación, acompañamiento y derivación cuando se identifiquen situaciones que requieran atención especializada. En empresas y asociaciones profesionales, la propuesta puede integrarse a los sistemas de seguridad y salud en el trabajo, bienestar, ética, cumplimiento y gestión del talento, sin sustituir las obligaciones legales aplicables.

B. Indicadores de resultado y no solo de producto

Una de las principales mejoras introducidas en esta versión es distinguir indicadores de producto de indicadores de resultado. El número de talleres, participantes, protocolos publicados o mentorías realizadas permite verificar ejecución, pero no demuestra por sí mismo una reducción de la VBG ni una mejora del clima institucional. Para evaluar resultados se requieren medidas antes y después de la intervención, preferiblemente mediante instrumentos validados y con criterios de confidencialidad y protección de las participantes.

Se proponen cinco dimensiones de seguimiento: 1) conocimiento y accesibilidad de las rutas institucionales; 2) percepción de seguridad y confianza para reportar; 3) percepción de apoyo y pertenencia; 4) tiempos y calidad de la respuesta institucional; y 5) permanencia, participación y acceso de las mujeres a espacios de liderazgo. Cuando sea metodológicamente posible, estos indicadores deben analizarse de manera desagregada por programa, etapa de formación o trayectoria profesional, evitando interpretar cambios en el número de denuncias de manera aislada, ya que un aumento inicial también puede reflejar mayor confianza en los mecanismos de reporte.

C. Agenda de investigación

La revisión identifica un vacío prioritario: la necesidad de evidencia primaria sobre mujeres ingenieras en ejercicio profesional en Colombia. Un estudio posterior debería comparar, sin confundir, tres poblaciones: estudiantes, egresadas recientes y profesionales con trayectoria laboral. La recolección podría combinar encuestas anónimas con escalas validadas, entrevistas semiestructuradas y análisis de rutas institucionales. Esta estrategia permitiría estimar prevalencia, reconocer diferencias entre sectores y examinar cómo cambian las experiencias desde la formación universitaria hasta el empleo.

También resulta pertinente analizar la implementación de las siete líneas de acción mediante estudios de caso institucionales. En lugar de asumir que una estrategia es efectiva por su existencia formal, la evaluación debería examinar cobertura, uso, confianza, tiempos de respuesta y resultados percibidos. De esta manera, el trabajo documental presentado aquí puede funcionar como base para una fase empírica posterior orientada a medir impacto.



Fig. 4. Factores que favorecen la violencia de género en la ingeniería

Fuente: Elaboración propia



Fig. 5. Redes de apoyo y mentoría entre mujeres: estrategia clave para la prevención de la violencia de género y el fortalecimiento del liderazgo femenino en ingeniería.
Fuente: Women in STEM: Closing the Gender Gap Through Effective Mentorship Programs - All Together

IV. CONCLUSIONES

La revisión documental confirma que la VBG es un problema relevante para la formación y el desarrollo de las mujeres en ingeniería, pero también evidencia una limitación central: en Colombia existe mayor documentación sobre contextos universitarios que sobre el ejercicio profesional de mujeres ingenieras. Por tanto, los resultados universitarios no deben extrapolarse automáticamente al ámbito laboral.

La principal contribución del estudio consiste en organizar la evidencia en categorías analíticas y establecer una trazabilidad explícita entre factores identificados y siete líneas de acción: protocolos efectivos; formación continua; canales seguros de denuncia; redes de apoyo y mentoría; visibilización y liderazgo femenino; indicadores de clima; y acompañamiento psicosocial y jurídico. Esta estructura fortalece la utilidad institucional de la revisión.

La combinación de datos secundarios y evidencia cualitativa cumple una función de triangulación complementaria: los primeros contextualizan la subrepresentación y los reportes disponibles, mientras que la segunda permite interpretar mecanismos, barreras y vacíos institucionales. No obstante, el estudio no demuestra causalidad ni la efectividad de las estrategias propuestas.

Como siguiente etapa de investigación se recomienda realizar estudios primarios con estudiantes, egresadas y profesionales de ingeniería, utilizando instrumentos validados y diseños pre–post cuando se implementen intervenciones. Esto permitiría estimar prevalencia, comparar contextos académico y profesional, y medir cambios en seguridad percibida, confianza en las rutas institucionales, permanencia y liderazgo.

Declaración de uso de IA. Las autoras declaran que se utilizaron herramientas de inteligencia artificial únicamente para edición de lenguaje. Las autoras asumen plena responsabilidad por el contenido.

Declaración de responsabilidad. Este trabajo es original, no ha sido enviado a otro evento o revista, y las autoras responden por su contenido.

REFERENCES

[1] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Sexual Harassment of Women: Climate, Culture, and Consequences in Academic Sciences, Engineering, and Medicine. Washington, DC, USA: National Academies Press, 2018, doi: 10.17226/24994.

[2] Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM), "Participación de las mujeres en la ingeniería colombiana," 2023.

[3] Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), "Estadísticas de matrícula y graduación por género en programas de ingeniería," Ministerio de Educación Nacional, Colombia, 2025.

[4] Universidad Industrial de Santander, "Violencias basadas en género desde la percepción de mujeres estudiantes de carreras de ingeniería," Bucaramanga, Colombia, 2022.

[5] J. Aguirre and L. Hernández, "Violencia basada en género en instituciones de educación superior colombianas: Retos para la prevención y atención," Revista Colombiana de Educación, no. 84, pp. 87–109, 2022.

[6] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), "Mujeres y hombres: Brechas de género en Colombia," Bogotá, Colombia, 2023.

[7] ONU Mujeres Colombia, "Violencia basada en género y empoderamiento económico de las mujeres," 2023.

[8] UNESCO, Cracking the Code: Girls' and Women's Education in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). Paris, France: UNESCO Publishing, 2017.

[9] International Labour Organization, "Women in STEM careers: Policies for inclusive labour markets," Geneva, Switzerland, 2023.

[10] OECD, Gender Equality in Colombia. Paris, France: OECD Publishing, 2023.

[11] Society of Women Engineers, "Women in engineering: 2024 literature review," 2024.

[12] S. Cheryan, S. A. Ziegler, A. K. Montoya, and L. Jiang, "Why are some STEM fields more gender balanced than others?" Psychological Bulletin, vol. 143, no. 1, pp. 1–35, 2017, doi: 10.1037/bul0000052.

[13] C. A. Moss-Racusin, C. Sanzari, N. Caluori, and A. Rabasco, "Gender bias produces gender gaps in STEM engagement," Sex Roles, vol. 79, no. 11–12, pp. 651–670, 2018.

[14] World Economic Forum, Global Gender Gap Report 2024. Geneva, Switzerland, 2024.

[15] World Bank, Women, Business and the Law 2024. Washington, DC, USA: World Bank, 2024, doi: 10.1596/978-1-4648-2067-4.

[16] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, "Sesgos codificados: La subrepresentación de las mujeres en STEM en América Latina y el Caribe," 2024.

[17] UNESCO, Global Education Monitoring Report 2023: Gender Report. Paris, France: UNESCO Publishing, 2023.

[18] G. Bonder, "Mujeres, ciencia y tecnología en América Latina: Avances y desafíos pendientes," Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, vol. 14, no. 42, pp. 15–35, 2019.

[19] E. A. Cech and T. J. Waidzunas, "Systemic inequalities for LGBTQ professionals in STEM," Science Advances, vol. 7, no. 3, eabe0933, 2021, doi: 10.1126/sciadv.abe0933.

[20] C. Hill, C. Corbett, and A. St. Rose, Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Washington, DC, USA: American Association of University Women, 2010.

[21] OECD, Education at a Glance 2023: OECD Indicators. Paris, France: OECD Publishing, 2023, doi: 10.1787/e13bef63-en.

[22] UNESCO Institute for Statistics, "Women in science," 2022.

[23] United Nations, Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York, NY, USA: United Nations, 2015.

[24] UN Women, "Breaking barriers: Women's leadership and participation in STEM," 2022.

[25] World Bank, Women, Business and the Law 2024. Washington, DC, USA: World Bank, 2024, doi: 10.1596/978-1-4648-2067-4.