



MÁS MUJERES EN INGENIERÍA: DESDE LAS COMPETENCIAS LÓGICO-MATEMÁTICAS PREUNIVERSITARIAS HASTA EL ACOMPañAMIENTO PROFESIONAL DE LAS EGRESADAS

**Amalia Betancur Rodríguez, Nathalia Flórez Zapata, Tatiana Manrique,
Georffrey Acevedo G.**

**Universidad EIA
Envigado, Colombia**

Resumen

Los grandes retos que enfrentamos como sociedad requieren, sin lugar a duda, soluciones desde la tecnología, y en su búsqueda no podemos ignorar a la mitad de la población: las mujeres. Como además diversidad implicará siempre más creatividad, es claro que las mujeres en ciencia, tecnología e ingeniería son fundamentales en la solución estos retos. Sin embargo, la participación y liderazgo de la mujer en ingeniería es aún muy poca respecto a la magnitud de los problemas que se pretenden resolver. Aumentar esta participación enfrenta hoy retos de diversa naturaleza: los hay psicológicos, sociales, culturales, económicos, políticos, de acceso a la educación, etc. Desde la Universidad EIA, en Envigado, Antioquía, reconocemos que el primer paso para acortar la brecha de la participación de la mujer en ingeniería es visibilizar este fenómeno, por lo que es fundamental mejorar los estudios y las cifras para conocer la magnitud real y las formas de este. Como paso seguido, reconocemos que es fundamental la creación de redes de apoyo que visibilicen la existencia de esta brecha, y permitan dar apoyo a las mujeres que se enfrentan a los retos profesionales de esta realidad. El presente artículo realiza un diagnóstico para tipificar la representación de las mujeres en ingeniería, sus causas, y efectos en el desempeño profesional de las ingenieras, y propone una ruta de acción que va desde el fortalecimiento de las competencias lógico-matemáticas en niñas y adolescentes de los ciclos de primaria y bachillerato, hasta el acompañamiento profesional de nuestras ingenieras.

Palabras clave: mujeres en ingeniería; equidad; techo de cristal

Abstract

The great challenges modern society is facing nowadays require solutions from technology. In such solutions half of the population cannot be ignored: the women. As diversity implies creativity, it is clear that women in science, technology and engineering are key part of the answer to such challenges. However, participation and leadership of women in engineering is still very low considering the magnitude of the problems intended to be solved. Increasing this participation faces challenges of diverse nature such as psychological, social, cultural, economical, political, challenges related to access to education, etc. From EIA University, in Envigado, Antioquia, we recognize that the first step to shorten the gap in women's participation in engineering is to make this phenomenon visible. Thus, it is essential to improve studies and collect data to better understand this phenomenon. As a next step, we recognize that it is essential to create professional networks to support women who face the professional challenges of this reality. This article presents a diagnosis of women representation in engineering, evaluates its possible causes and effects on the professional performance of women engineers. Also, it proposes a road map from the strengthening of logical-mathematical competencies in girls and adolescents in the elementary and high school cycles, to the professional accompaniment of graduated women engineers.

Keywords: women in engineering; equity; glass ceiling barrier

1. Introducción

La Universidad EIA, antes Escuela de Ingeniería de Antioquia, fue fundada en 1978. La Institución nace con la carrera de Ingeniería Civil y luego, en forma escalonada, se crean los restantes programas de ingeniería y uno de Física, conformando así las Escuelas de Ingeniería y Ciencias Básicas, Ciencias Administrativas y Económicas, y Ciencias de la Vida, a las que pertenecen los programas de: Ing. Ambiental, Ing. Civil, Ing. de Sistemas y Computación (antes Ingeniería Informática), Ing. industrial, Ing. Mecánica, Ing. Mecatrónica, el programa de Física, Ing. Administrativa, Ing. Financiera, Ing. Biomédica e Ing. Biotecnológica. Resultando así, en 12 programas, todos evaluados como pertinentes para el desarrollo de la región y del país¹. Los programas de Ingeniería de la Universidad EIA, han mostrado resultados destacados y consistentes en las pruebas del estado de calidad de la educación Saber Pro, en todas las versiones de la prueba, ocupando desde el 2009 el primer lugar en pruebas genéricas Saber Pro en Antioquia y los primeros lugares en el país (Revista Semana, 2020). Sin embargo, el fenómeno de la baja representación de mujeres en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) a nivel mundial, es una problemática real de la que no escapan los programas de ingeniería en Colombia (Patiño, 2020), y la Universidad EIA no es la excepción. Si bien, la participación de las mujeres en carreras que

¹ En el año 2010, el MEN otorgó a la Universidad EIA la Acreditación Institucional por primera vez por un período de cuatro años, según la Resolución 2203 del 30 de marzo de 2010. Esta acreditación fue renovada a la Institución por seis años, en su calidad de Universidad, el 18 de diciembre de 2017, conforme con la Resolución 28480 del Ministerio de Educación Nacional.



han sido dominadas por hombres ha aumentado en la última década, esta se encuentra lejos de considerarse equitativa. Las carreras de ingeniería, por ejemplo, muestran una menor representación del género femenino tanto a nivel mundial como en Colombia (UNICEF, *et al.*, 2020) (Patiño, 2020). Además, *Women in global science and technology* (Wisat, 2019), encuentra que la participación de mujeres a nivel mundial en actividades de tecnología es muy baja incluso en países desarrollados. No obstante, hay buenas noticias en términos de avances en esta dirección, gracias a esfuerzos colectivos e individuales de actores diversos. Esta disparidad ha sido identificada y documentada por organizaciones como la UNESCO, que desarrolla el programa SAGA (*STEM Gender Advancement project*, proyecto de avance STEM), y que busca entender el problema en diferentes países para asesorar a administrativos y gestores en las políticas correctas a seguir para cerrar la brecha (UNESCO, 2016). Son notables los avances logrados por Brasil en la participación de mujeres en ciencia y tecnología, sobre todo en la generación de nuevo conocimiento (Huyer, *et al.*, 2013), y por Estados con su programa “iguales oportunidades y acción afirmativa” (*equal opportunity affirmative action*), que se pensó para prevenir discriminación de raza, color o religión en 1961, y que en 1967 se extendió para prevenir discriminación por género en la contratación de empleados (SWE, 2017). A nivel empresarial, *DELL Technologies* propone solucionar el problema de escasez de personal en el sector de tecnologías de la información disminuyendo la brecha de género, y buscando tener el 40% de sus posiciones de liderazgo ocupadas por mujeres (Pérez A., 2021). Estos casos de éxito sugieren que la solución es una colección de estrategias que deben ser apropiadas por los contextos locales, fundamentadas en datos y evidencias, y que permitan atacar las causas desde diferentes niveles: contexto familiar, estrategias de educación, políticas privadas y públicas. El presente artículo es resultado de una investigación desarrollada por los programas de Física, Ing. Biomédica e Ing. Mecatrónica de la Universidad EIA, y tiene como objetivo diagnosticar la representación de las mujeres en ingeniería, sus posibles causas, y sus efectos en el desempeño profesional de las ingenieras, tomando como caso de estudio los programas de Ingeniería de la Universidad EIA. También propone una ruta de acción que, teniendo como principales protagonistas a las estudiantes y egresadas de los programas de ingeniería de la Universidad EIA, pretende identificar los factores críticos para aumentar la presencia de las mujeres en los programas de ingeniería, entendiendo que los fenómenos aquí descritos, pertenecen a un contexto cultural, social, económico y político más amplio, que es el contexto latinoamericano.

2. Representación mujeres en ingeniería en la Universidad EIA

La Universidad EIA cuenta con una población actual de cerca de 2000 estudiantes, cuyo histórico en representación de mujeres y hombres es como se muestra en la Fig. 1. Al estudiar detenidamente los programas de ingeniería de forma individual, se encuentra que este patrón tiene, en realidad, diferentes grados o matices. En la Fig. 2, se presenta la diferencia porcentual en la participación entre hombres y mujeres en los programas de ingeniería desde 2005. Como se puede observar en la Fig. 2, cuando la diferencia porcentual es positiva, la representación de hombres sobrepasa a la de mujeres, y viceversa, cuando esta diferencia es negativa. Solo algunos programas exhiben diferencias porcentuales cercanas a cero.



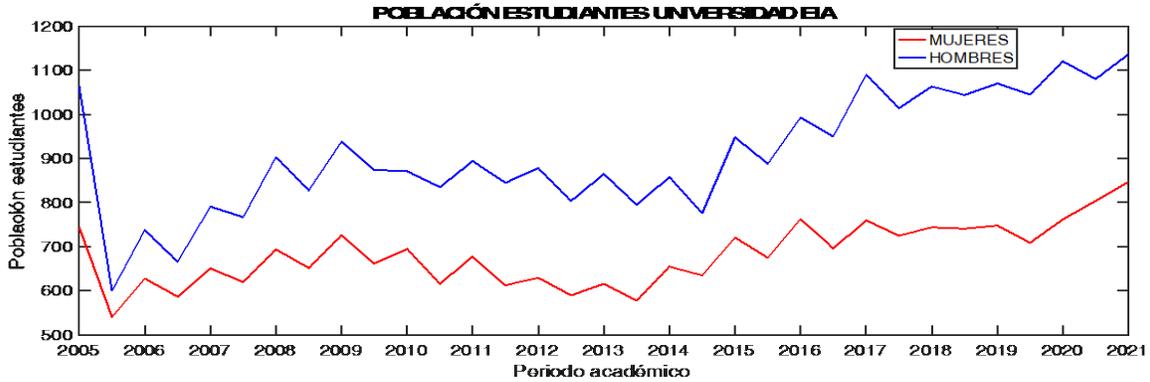


Figura 1. Histórico de distribución de población de estudiantes en la Universidad EIA, discriminado en hombres y mujeres para el periodo comprendido entre los años 2005 y 2021. Ingeniería de Sistemas y Computación e Ingeniería Mecánica inician en 2013.

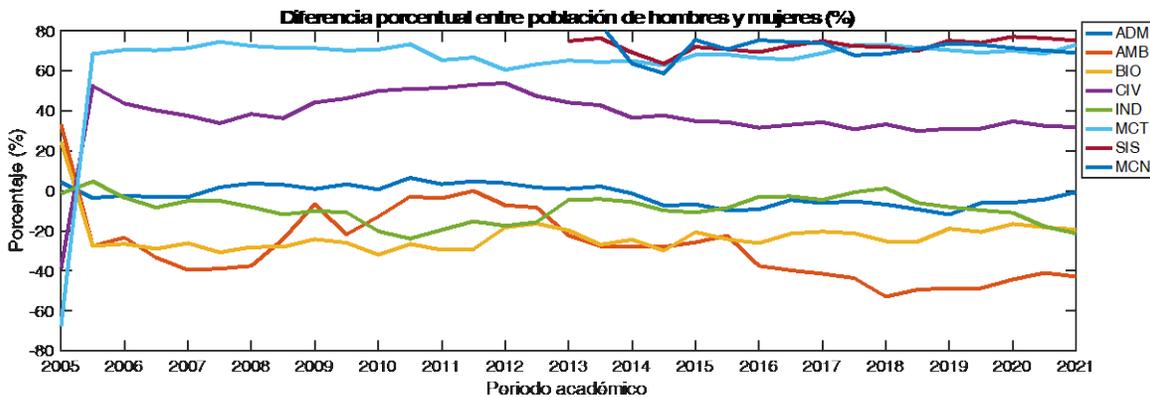


Figura 2. Diferencia porcentual entre la población de hombres y mujeres en la Universidad EIA (2005 - 2021). ADM: Ingeniería Administrativa, AMB: Ingeniería Ambiental, BIO: Ingeniería Biomédica, CIV: Ingeniería Civil, IND: Ingeniería Industrial, MCT: Ingeniería Mecatrónica, SIS: Ingeniería Sistemas, MCN: Ingeniería Mecánica.

Se observa que la disparidad es un fenómeno complejo que tiene dinámicas propias en cada programa. De la representación porcentual de mujeres y hombres en los históricos de egresados, se obtienen los datos mostrados en la Fig. 3A para los egresados de 10 programas de ingeniería. La Fig 3A. permite proponer una clasificación en 3 categorías. Un primer grupo (G1), en el que la proporción de egresadas es mayor al 50% (ADM, AMB, IND, BIO). Un segundo grupo (G2), en la que la proporción de egresadas está entre el 30% y 40% (CIV, FRA, GEO). Y un último grupo (G3), en el que esta proporción es inferior al 20% (SIS, MCT, MCN).



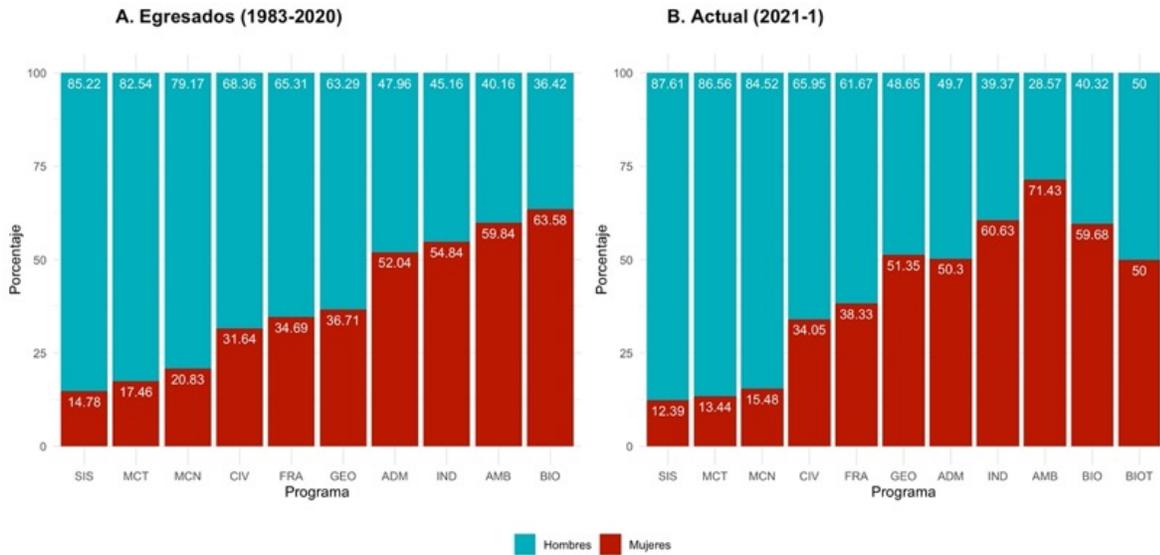


Figura 3. Distribución de estudiantes y egresados de la Universidad EIA por géneros. A. Egresados (1983-2020). B. Población Actual (2021-1). SIS: Ingeniería Sistemas, MCT: Ingeniería Mecatrónica, MCN: Ingeniería Mecánica, CIV: Ingeniería Civil, FRA: Ingeniería Financiera, GEO: Ingeniería Geológica, ADM: Ingeniería Administrativa, IND: Ingeniería Industrial, AMB: Ingeniería Ambiental, BIO: Ingeniería Biomédica, BIOT: Ingeniería Biotecnológica.

Los grupos clasificados como G1 y G2, coinciden con la tendencia temprana a ser consideradas como una opción de profesionalización por las mujeres, una tendencia que incluso es inversa para los programas del tercer grupo. Si bien, los programas que participan de G3 tienen relación directa con la aplicación de modelos matemáticos y físicos, también lo están en relación directa con la manipulación y/o transformación de la materia.

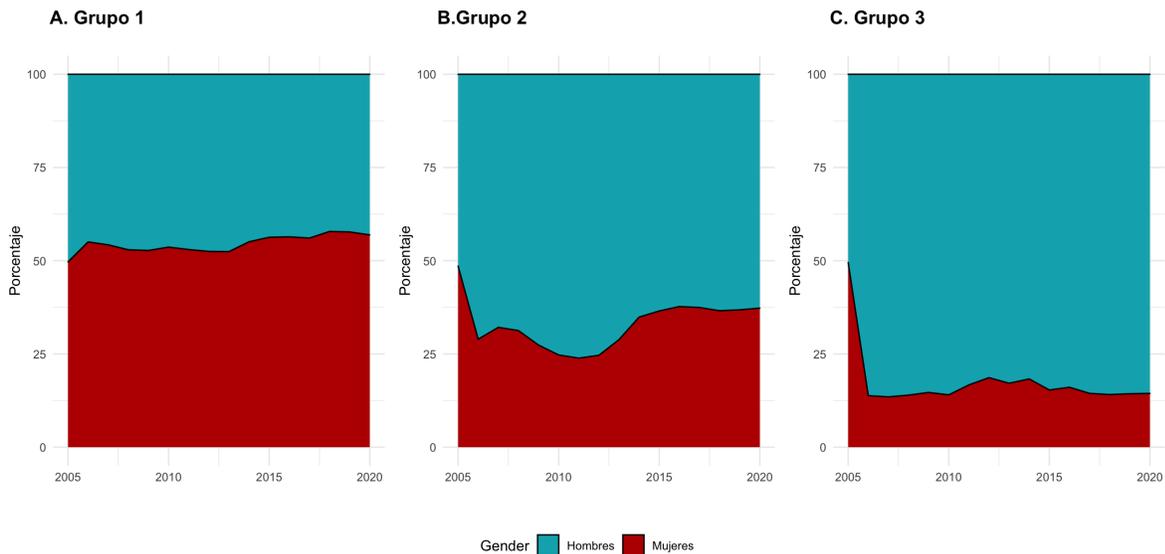


Figura 4. Distribución de estudiantes de la Universidad EIA por géneros del 2005 al 2020. A: Grupo 1 (G1). B: Grupo 2.(G2). C: Grupo 3 (G3).

En cambio, G1 está relacionado con la gestión del talento humano y las ciencias de la vida. Esta tendencia se ha mantenido en el tiempo como se muestra en la Fig. 2. Los hallazgos referentes a



Las clasificaciones propuestas, dan lugar a interrogantes relacionados con las causas de este fenómeno. Con la intención de entender y tipificar este fenómeno, y las razones o motivos que inducen a las estudiantes a escoger programas de ingeniería de cualquiera de los tres grupos arriba mencionados, se realizaron diversas encuestas que indagaban por estas razones. Este estudio es presentado en la siguiente sección.

3. Percepción de las estudiantes: oportunidades y retos en la formación en ing.

Se realiza una encuesta sumaria tipo *Likert* a las estudiantes de ingeniería de la Universidad EIA, en la que se les pregunta por su percepción respecto a 9 factores referentes a las posibles causas y soluciones de la disparidad de género. Los resultados se analizan desde la clasificación G1, G2 y G3 propuesta en la sección anterior. Los 9 factores evaluados son indicados en la Tabla 1.

Tabla 1. Preguntas para el estudio sumario de percepción realizado a las estudiantes de ingeniería.

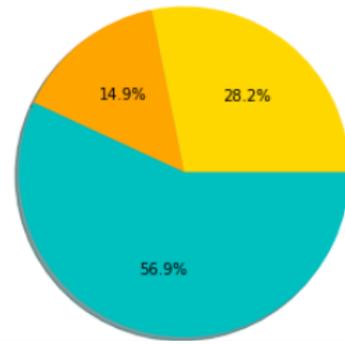
Pregunta	Descripción
P1	En los campos STEM (ciencia, tecnología y matemáticas) hay menor proporción de mujeres que hombres.
P2	Los profesores de matemáticas y ciencias en el colegio me inspiraron a estudiar una ingeniería.
P3	En mi familia me motivaron a estudiar una ingeniería.
P4	En el colegio en el que estudié había clubes o actividades diferentes que hicieron que me interesara por estudiar una carrera de ingeniería.
P5	En ocasiones he sentido o me han dicho que estudio una carrera de hombres.
P6	He sentido alguna vez que mis profesores tienen actitudes diferentes hacia las mujeres respecto a las que tienen con estudiantes hombres.
P7	En ocasiones he sentido que es difícil estudiar en un ambiente en el que hay más hombres que mujeres.
P8	En ocasiones he sentido que el desempeño de mis compañeros hombres es mejor que el mío.
P9	Mi gusto por la ingeniería y la ciencia tiene origen en las experiencias previas a la universidad.

Las características de la población de mujeres estudiantes de ingeniería que respondió a la encuesta se encuentran en la Tabla 2 y en la Fig. 5. La Fig. 6 muestra el resultado de la encuesta sumaria *Likert* para todas las estudiantes (Fig. 6A), y para cada grupo de acuerdo a las carreras, donde la Fig. 6B es el grupo G1, la Fig. 6C es G2 y la Fig. 6D el grupo G3. En todos los grupos las encuestadas evidencian que hay más hombres que mujeres de acuerdo a la respuesta obtenida a la pregunta P1. El grupo en el que más se percibe esta disparidad es en G2, y en el que menos en G1 (consistente con el grupo en donde hay más mujeres). Se encuentra un consenso para las preguntas P2 y P3, ya que más del 50% de estudiantes consideran que los profesores de colegio y la motivación en la familia influyeron en su elección de una carrera en ingeniería.



Tabla 2. Características porcentuales de la participación en la Encuesta 1, para conocer la percepción de las estudiantes respecto a la participación en programas de ingeniería.

Nivel	
1	28.16%
2	14.37%
3	21.26%
4	13.22%
5	22.99%
Grupo de ingeniería que estudia	
Grupo 1	56.9%
Grupo 2	14.94%
Grupo 3	28.16%



■ Grupo 1: Ingeniería Administrativa, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Biotecnológica.
■ Grupo 2: Ingeniería Financiera, Ingeniería Civil, Ingeniería Geológica.
■ Grupo 3: Ingeniería de Sistemas y Computación, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial.

Figura 5. Gráfica tipo *pie* donde se muestra la participación de mujeres estudiantes en la Encuesta 1, de acuerdo al grupo de la carrera a la que pertenecen.

Esto muestra dos puntos importantes: para que más mujeres elijan carreras STEM se deben implementar estrategias desde temprana edad, y serán la familia y el colegio entes fundamentales en contribuir a que las estrategias sean exitosas. En el caso de P4, vemos que la mayoría de las estudiantes no considera que su colegio le haya ofrecido actividades para fomentar el interés por la ingeniería. Esto es una pérdida de oportunidad para incentivar el gusto por las áreas STEM. También es importante notar que en G3 el 27% considera que si tuvo este tipo de oportunidades en el colegio, más que en G1 y G2. Esto se debe a grupos de robótica los cuales han tomado fuerza en los colegios y ayudan a incentivar la elección de una carrera STEM (Burack, *et al.*, 2019). Para P5, encontramos grandes diferencias entre G1 comparado con G2 y G3. De acuerdo a las estudiantes de G1, solo el 25% considera, o le han dicho que estudia una carrera de hombres, mientras que para G2 y G3 es la mitad o más. Este tipo de percepciones pueden influir en que muchas estudiantes no consideren este tipo de carreras. Las preguntas P6, P7 y P8 tienen respuestas similares en los diferentes grupos. Cabe resaltar que un porcentaje bajo (~20%) considera que sus compañeros hombres tienen mejor desempeño, y que es difícil estudiar en un ambiente con más hombres (acá el grupo más bajo es el G1, en el que hay menor disparidad de género).



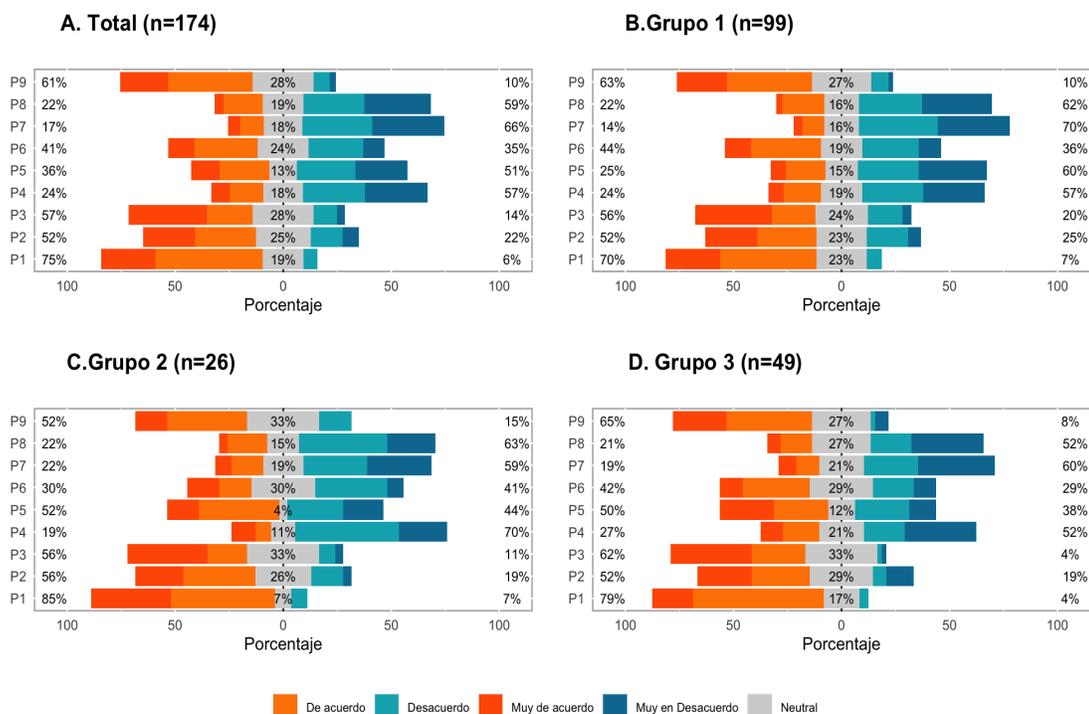


Figura 6. Percepciones de las estudiantes que participaron en encuesta. A: Total de estudiantes. B: Grupo 1. C: Grupo 2. D: Grupo 3.

También es de resaltar, en cuanto a P6 que un porcentaje alto (entre 30% y 44%) considera que sus profesores tienen actitudes diferentes hacia las mujeres. Esto último es preocupante y consideramos que sería muy importante hacerlo notar en la universidad. Es probable que los profesores no sean conscientes de esto, pero, como vemos, al parecer muchas estudiantes sí lo son.

4. Percepción de egresadas: oportunidades y retos en el desempeño laboral

Para tipificar apropiadamente el efecto que la brecha de género tiene en el desempeño de las egresadas de la Universidad EIA, estas fueron encuestadas con un instrumento sumario tipo *Likert* (ver Tabla 3), en términos de las oportunidades laborales, remuneración y retos de la maternidad.

Tabla 3. Preguntas para el estudio sumario de percepción realizado a las egresadas de ingeniería.

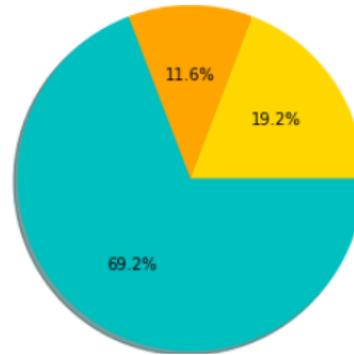
Pregunta	Descripción
P1	Durante el tiempo de estudio tuve las mismas oportunidades de desarrollo que mis compañeros hombres.
P2	En mi actual trabajo tengo las mismas oportunidades de desarrollo profesional que mis colegas hombres.
P3	En mi trabajo actual mi sueldo mensual es comparable al de compañeros de trabajo hombres que tienen similares calificaciones y experiencia a la mía.

En la Tabla 4, se encuentran las características de la población de egresadas encuestadas, y en la Fig. 7 su participación en la encuesta de según el grupo (G1, G2, G3) al que pertenecen. En la Fig. 8, se muestran los resultados de la encuesta.



Tabla 4. Características porcentuales de la participación en la Encuesta 2, para conocer la percepción de las egresadas respecto a los retos laborales.

Máximo nivel de estudios alcanzado	Pregrado	34.85%
	Especia.	24.24%
	Maestría	36.87%
	Doctorado	4.04%
¿Se encuentra trabajando actualmente?	Sí	88.38%
	No	11.62%
¿Está su empleo relacionado con la ingeniería que estudio?	Sí	85.71%
	No	14.29%
¿Qué función ejerce?	Admini.	34.86%
	Directivo	25.14%
	Ejecutivo	12.575
	Operario	16%
	N/A	11.43%



■ Grupo 1: Ingeniería Administrativa, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Bio
 ■ Grupo 2: Ingeniería Financiera, Ingeniería Civil, Ingeniería Geológica.
 ■ Grupo 3: Ingeniería de Sistemas y Computación, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecatrónica.

Figura 7. Gráfica tipo pie donde se muestra la participación de egresadas de acuerdo al grupo de la carrera al que pertenecen.

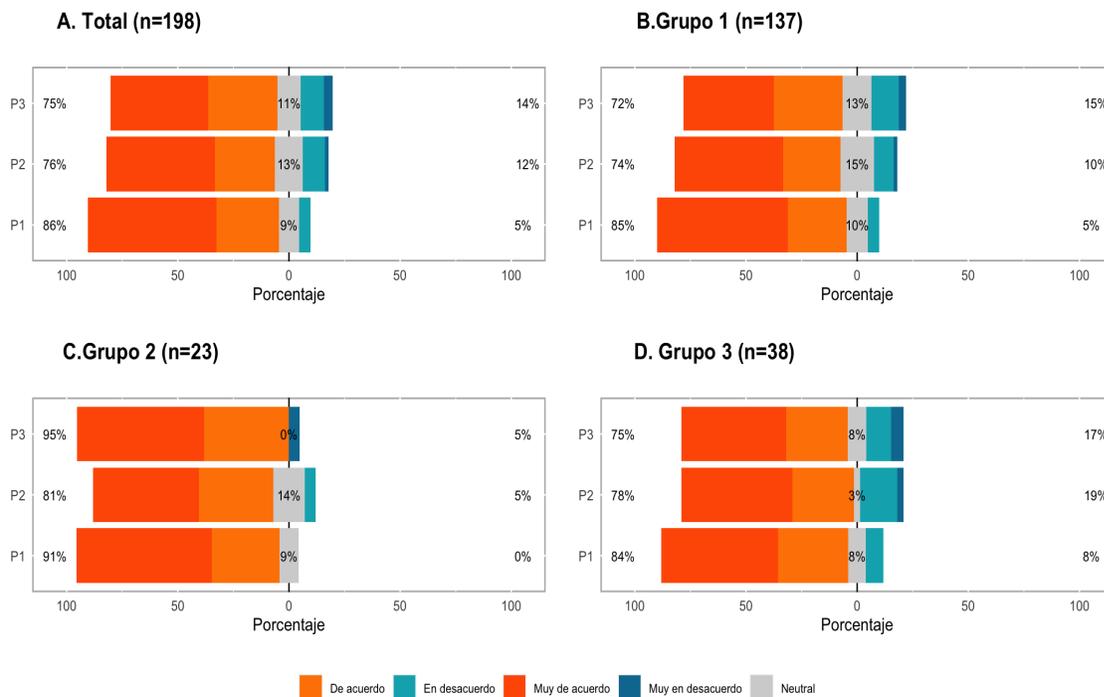


Figura 8. Percepciones de egresadas que participaron en encuesta. A: Total de egresadas. B: Grupo 1. C: Grupo 2. D: Grupo 3.

Llama la atención que cerca del 15% no trabajan en áreas relacionadas con su formación profesional en ingeniería. La gran mayoría (cerca del 86%) considera que tuvo las mismas oportunidades de desarrollo que sus compañeros hombres. La gran mayoría (cerca del 76%) considera que en su trabajo tiene las mismas oportunidades de desarrollo que sus compañeros hombres. Cerca del 15% percibe que su salario no es comparable al de hombres con las mismas



calificaciones y experiencia. Este fenómeno es más prominente en el G3 y menos en el G2. En la Tabla 5 se presentan las preguntas relacionadas con la maternidad, y en la Fig. 9 las percepciones de las egresadas sobre las misma.

Tabla 5. Preguntas para egresadas sobre la maternidad.

P1	La maternidad ha afectado su desempeño profesional comparado con el de sus compañeros hombres.
P2	Su empleador tiene acciones orientadas a compatibilizar su desarrollo profesional con su vida familiar.

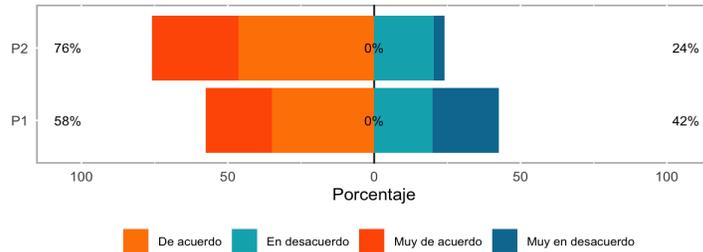


Figura 9. Percepciones de egresadas sobre la maternidad.

La mayoría (58%) está de acuerdo en que la maternidad ha tenido impacto en su desempeño, sin embargo, reconocen que el empleador tiene acciones orientadas a compatibilizar la vida familiar con la profesional.

5. Ruta de acción - estrategias a seguir de acuerdo a estudiantes y egresadas.

Con el objeto de proponer estrategias efectivas y que estudiantes como egresadas puedan desarrollar todo su potencial en el ejercicio de la ingeniería, en las encuestas arriba presentadas, se incluyeron siete estrategias (E1, ..., E7) cuya relevancia fue evaluada por las encuestadas. En la Fig. 8 se encuentran descritas las estrategias propuestas y los resultados obtenidos.

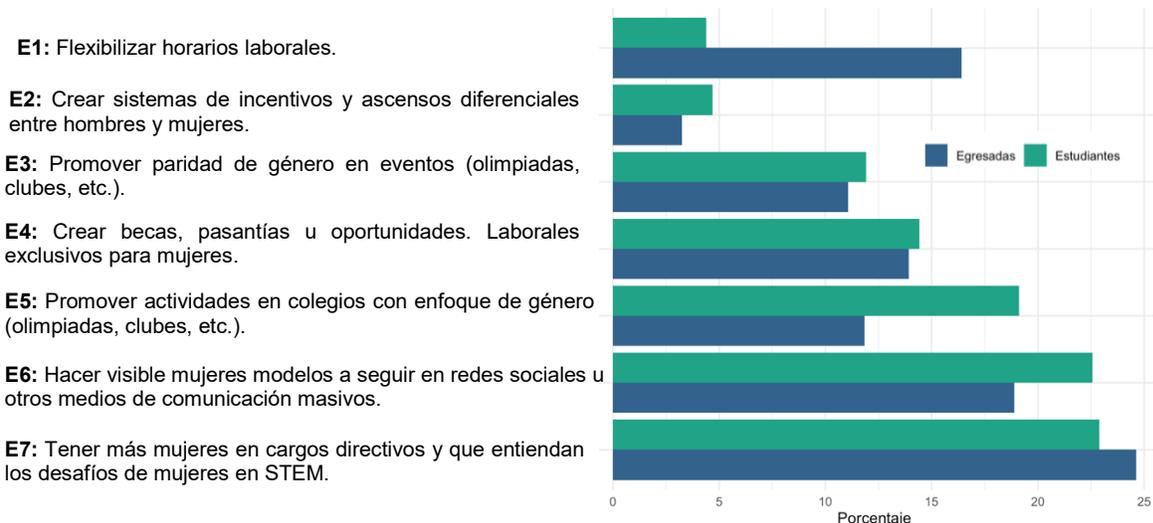


Figura 8. Respuesta a la encuesta, tanto de mujeres egresadas como estudiantes, sobre la pertinencia de las las estrategias propuestas.



El resultado que más salta a la vista es que la mayor importancia la dan mujeres egresadas y estudiantes a tener más mujeres en cargos directivos (E7). Esta respuesta es particularmente llamativa, pues evidencia que las estudiantes valoran la importancia de tener directivos que las representen, aunque aún no estén en el ámbito laboral. Por otro lado, es entendible la importancia que las egresadas dan a esta estrategia, pues al trabajar en un ambiente principalmente liderado por hombres deben adaptarse a una forma de trabajo que no necesariamente se adecúa a sus necesidades. La segunda estrategia a implementar, de acuerdo a la encuesta, tanto para mujeres egresadas como para estudiantes es la E6 relativa a la visibilización de modelos a seguir. Este aspecto ha sido claramente identificado, y ya existen proyectos como W-STEM mobile app, que es una aplicación orientada a aumentar la participación de mujeres latinoamericanas en ingeniería y a visibilizar modelos a seguir, ofreciendo entrevistas y perfiles de mujeres destacadas en STEM (García-Holgado, *et al.*, 2020). Las egresadas escogieron E1 como la tercera estrategia más importante, esto puede estar basado en las experiencias que como madres tienen al enfrentarse a un horario laborales rígidos incompatibles con las responsabilidades de la maternidad. En cambio, las mujeres estudiantes eligieron E5 como la de tercera importancia. Hay también notables diferencias entre las cuartas y quintas estrategias más relevantes según egresadas y estudiantes. Esto radica en sus experiencias recientes, las egresadas han vivido la experiencia del mundo laboral, mientras las estudiantes tienen en su memoria reciente la experiencia escolar. No obstante, vale la pena resaltar la importancia que egresadas y estudiantes dan a la estrategia E5, es así como se evidencia el importante rol de los colegios y ofertas extracurriculares a la hora de enfrentar este problema. Estudios como (Burack, *et al.*, 2019) encuentran que mujeres que han participado en programas extracurriculares de robótica, tienen tres veces mayor probabilidad de escoger carreras relacionadas con ciencias de la computación e ingeniería y cinco veces mayor probabilidad de escoger carreras relacionadas con robótica. Es posible ver entonces, con estos resultados y con base en la literatura sobre brecha de género en STEM, que se pueden implementar estrategias simples para disminuir las diferencias. No obstante, dichas estrategias se deben implementar a través de la vida de las mujeres, empezando por colegios, continuando a la universidad y por último en el mundo laboral.

7. Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a todas las estudiantes y egresadas de la Universidad EIA que participaron voluntariamente en este estudio. También quieren agradecer a las áreas de egresados y Comunicaciones por la divulgación de las encuestas aquí presentadas, y a O. Ocampo por la revisión de las mismas.

8. Referencias

- Burack C., Melchior A., Hoover M. (2019). Do After-School Robotics Programs Expand the Pipeline into STEM Majors in College?, *Journal of Pre-College Engineering Education Research J-PEER*, Vol. 9, No. 2, pp. 85-97.
- García-Holgado, A., Verdugo-Castro, S., Sánchez-Gómez, M.C., García-Peñalvo, F.J. (2020). Facilitating Access to the Role Models of Women in STEM: W-STEM Mobile App. In: Zaphiris P., Ioannou A. (eds). *Learning and Collaboration Technologies. Designing, Developing and Deploying*



- Learning Experiences. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Cham. Vol. 12205, pp. 466 – 476.
- Huyer, S. and Halfkin, N. (2013, March). Brazilian women lead in science, technology and innovation, study shows. Elsevier Connect. Consultado el 18 de junio de 2021 en <https://www.elsevier.com/connect/brazilian-women-lead-in-science-technology-and-innovation-study-shows>
 - Patiño, L. (2020, March). En datos: así son las diferencias de género entre los graduados. ELTIEMPO. Consultado el 18 de junio de 2021 en <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/cifras-de-mujeres-en-ciencia-y-tecnologia-en-educacion-en-colombia-412200>
 - Pérez A., L. B. (2021, March). Cuatro programas de Dell para el crecimiento de la mujer en tecnología. TechTarget. Consultado el 18 de junio de 2021 en <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/noticias/252497388/Cuatro-programas-de-Dell-para-el-crecimiento-de-la-mujer-en-tecnologia>
 - Revista Semana. (2020, May). Estas son las mejores universidades de Colombia en 2021. Consultado el 18 de junio de 2021 en <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/educacion/articulo/estas-son-las-mejores-universidades-de-colombia-en-2021/202100/>
 - Society of Women Engineers SWE (2017, March). How Equal Opportunity and Affirmative Action Support the Persistence of Women in STEM. All Together. Consultado el 18 de junio de 2021 en <https://alltogether.swe.org/2017/03/equal-opportunity-affirmative-action-support-persistence-women-stem-2/>
 - UNESCO (2016, June). STEM and Gender Advancement (SAGA). Improving Measurement and Policies for Gender Equality in STI. Consultado el 18 de junio de 2021 en <https://en.unesco.org/saga>
 - UNICEF and International Telecommunication Union ITU. (2020, October). Towards an equal future: Reimagining girls' education through STEM. Consultado el 18 de junio de 2021 en <https://www.unicef.org/media/84046/file/Reimagining-girls-education-through-stem-2020.pdf>
 - Women in global science and technology, Wisat (2019). National Assessments on Gender and STI. Consultado el 18 de junio 2021 en <http://wisat.org/national-assessments/http://wisat.org/national-assessments/>

Sobre los autores

- **Amalia Betancur Rodríguez:** Física de la Universidad de Hawaii, USA. Máster en física con énfasis en materia condensada experimental de la Universidad de Florida, USA. Doctora en física de altas energías de la Universidad de Antioquia, Medellín. Profesora asistente Universidad EIA. amalia.betancur@eia.du.co
- **Nathalia Flórez Zapata:** Bacterióloga de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá. Máster en Microbiología de la Universidad Nacional, Bogotá. Máster en Comunicación Científica, Médica y Ambiental de la Universidad Pompeu Fabra, España. Doctora en Biotecnología de Plantas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional IPN, México. Profesora asistente de la Universidad EIA. nathalia.florez@eia.edu.co
- **Tatiana Manrique:** Ingeniera Electrónica y Máster en Ingeniería Electrónica con énfasis en Control Automático de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. Doctora en



Automática, Tratamiento de señales e imágenes de la Universidad de Lorraine, Francia.
Profesora asistente de la Universidad EIA. dolly.manrique@eia.edu.co

- **Geoffrey Acevedo**: Ingeniero Electrónico de la Universidad de Antioquía, Medellín. Máster en Educación del Instituto Tecnológico de Monterrey, México. Director del Programa de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad EIA. geoffrey.acevedo@eia.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

