



ANÁLISIS DE GÉNERO SOBRE LA DEMANDA Y GRADUACIÓN DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA EN COLOMBIA. CASO DE ESTUDIO EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Noé Alejandro Mesa Quintero, Daniela Moreno Ayala, Camilo Andrés Leal Maldonado, Luna Lily García Piedra

Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia

Resumen

El siguiente artículo presenta un análisis estadístico de los programas de ingeniería dentro del contexto de la demanda, permanencia y graduación de los estudiantes en Colombia, de acuerdo con su género. La información utilizada fue suministrada por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES). Se desarrolla un análisis de encuestas aplicadas en los Programas de Ingeniería Eléctrica de Colombia, relacionados con la permanencia de las mujeres en el Programa. Finalmente se plantean recomendaciones generales para la promoción de los programas de Ingeniería Eléctrica en Colombia.

Palabras clave: ingeniería eléctrica; deserción estudiantil; género; educación superior; motivación

Abstract

The following article contains a statistical analysis of engineering programs based in the demand, permanence and graduation of students according to their gender in Colombia. The information was provided by the "Sistema Nacional de Información de la educación superior" (SNIES). We developed an analysis of surveys applied in the Colombia's Electrical Engineering Programs related to the permanence of women in this career. Finally, we made general recommendations for the promotion of Electrical Engineering programs in Colombia.

Keywords: *electric engineering; student desertion; gender; college education; motivation*

1. Introducción

Bajo el esquema de educación superior actual en el área de ingeniería, se ha convertido en una tradición la alta tasa de deserción para algunos programas en particular, lo cual ha generado preocupación entre las Universidades, pero también en las empresas, de donde proviene, de forma cada vez más frecuente, un clamor relacionado con la necesidad de tener más y mejores ingenieros, que respondan por las necesidades locales, que brinden apoyo a los proyectos futuros y que sean capaces de adaptarse al cambio y al entorno.

Esta tasa de deserción se ha abordado desde muchos aspectos, desde lo social hasta lo laboral, pero en ninguno de los casos puede entenderse como un asunto resuelto, pues si bien es cierto que el estudiante de ingeniería está dentro de un universo de conocimiento teórico y práctico a la vez, su hábitat y la forma en que se relaciona con su familia y compañeros es uno de los principales motivos para su permanencia o deserción (Grupo de Investigación Ingeniería y Sociedad, 2015).

Por su parte, el Grupo de Investigación Ingeniería y Sociedad (2015) y Jiménez Varón, et al. (2021) presentan un análisis sobre en la deserción escolar, con base en los diferentes factores que suelen tenerse en cuenta, por ejemplo: la institución, el programa académico, la orientación vocacional, el contexto familiar, personal, social, el rendimiento académico, el ambiente universitario, entre otros. Según Jiménez Varón, et al. (2021):

La dinámica de la deserción escolar empieza con la detección de los factores de riesgo mediante estrategias y medidas como las alertas tempranas, los seguimientos personalizados y las actividades extraacadémicas, entre muchas otras, pues cada factor de riesgo puede tener su propia manera de incidir en uno o en varios de los tipos de fracaso escolar.



Figura 1. Aproximación a la deserción escolar (Jiménez Varón, et al., 2021).



Incluir dentro de estos análisis algún factor que permita la separación de la información entre los géneros de los estudiantes o incluso el análisis específico de las razones por las cuales existe una preferencia de género por algunas carreras, puede abrir un panorama de investigación que coadyuve a vislumbrar y entender el porqué la preferencia de las carreras, según el género, y si esto influye de alguna manera en la continuidad o no y en el éxito de la formación de los nuevos ingenieros, teniendo en cuenta que el éxito de la formación de ingenieros varía según el género (Olarte Garavito, et al., 2018).

2. La Equidad de Género en los programas de Ingeniería.

En el año 2015 las Naciones Unidas aprobaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenibles, entre los cuales se destacan el objetivo número 5 (Igualdad de Género), el cual cobra relevancia entre los actuales estándares a nivel industrial, pues la principal intención de muchas empresas es alcanzar la paridad, en cantidad, entre hombres y mujeres, en todos cargos, tal y como se indica en las metas que se trazó el Gobierno Colombiano, que dice: “Antes de finalizar el cuatrienio, se espera que la participación de las mujeres en los máximos niveles decisorios del Estado sea del 50% (Sustainable Development Goals, 2021).

Según lo reportado en el Ministerio Nacional de Educación, para el Área de Conocimiento de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines, para pregrado, entre los años 2014 y 2019, el porcentaje de mujeres graduadas es constante e igual al 36%; es decir, aunque el país cada año incrementa la cantidad de profesionales en esta área de conocimiento (se reportan más de 50 mil para el año 2019), el porcentaje de mujeres permanece estable en el tiempo. Lo anterior se transforma en un reto para algunos de los programas de Ingeniería, puesto que según los Núcleos Básicos de Conocimiento se llegan a valores promedio de porcentaje de mujeres graduadas mostrados en la tabla 1.

Tabla 1. Porcentaje Graduación de Mujeres en Programas de Ingeniería en Colombia. Fuente SNIES 2021.

PROGRAMA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
Ingeniería Administrativa y afines	64,2%	61,7%	60,9%	61,6%	60,8%	60,2%	61,6%
Ingeniería Ambiental, Sanitaria y afines	57,6%	58,4%	59,9%	60,4%	60,5%	59,7%	59,4%
Ingeniería Biomédica y afines	56,4%	54,4%	53,5%	56,2%	60,4%	59,6%	56,8%
Ingeniería Química y afines	53,5%	50,7%	47,0%	51,3%	53,1%	53,8%	51,6%
Ingeniería Agroindustrial, Alimentos y afines	50,6%	47,0%	50,0%	51,4%	54,6%	55,4%	51,5%
Ingeniería Agrícola, Forestal y afines	45,9%	45,9%	42,5%	49,6%	51,0%	52,6%	47,9%
Ingeniería Industrial y afines	46,5%	45,5%	46,6%	46,4%	45,6%	46,7%	46,2%
Ingeniería Agronómica, Pecuaria y afines	39,0%	35,6%	39,5%	39,7%	40,4%	43,9%	39,7%
Otras Ingenierías	37,5%	40,6%	38,2%	36,3%	32,7%	37,0%	37,1%



Ingeniería de Minas, Metalurgia y afines	34,0%	35,9%	35,0%	31,6%	32,5%	30,8%	33,3%
Ingeniería Civil y afines	31,4%	29,6%	31,0%	32,5%	33,3%	33,0%	31,8%
Ingeniería de Sistemas, Telemática y afines	27,3%	25,3%	24,8%	24,0%	23,4%	22,5%	24,5%
Ingeniería Electrónica, Telecomunicaciones y afines	19,2%	16,2%	16,5%	16,7%	15,6%	16,6%	16,8%
Ingeniería Eléctrica y afines	12,8%	11,7%	12,3%	13,4%	11,6%	13,6%	12,6%
Ingeniería Mecánica y afines	11,2%	8,7%	12,1%	9,8%	10,1%	11,4%	10,5%
Promedio	39,1%	37,8%	38,0%	38,7%	39,0%	39,8%	38,7%

Se resalta de la Tabla 1 que mientras los primeros tres programas siempre tienen un porcentaje de graduación superior en el género femenino, los últimos dos permanecen por debajo del 15%.

3. Análisis de Graduación, por género, para Ingeniería Eléctrica

A. Evolución de los datos.

El quinto ODS va más allá de plantear una simple premisa de equidad de género, ya que busca, entre otros, generar una consciencia colectiva a través de este objetivo, en la cual se concluya que la equidad y la igualdad de género es un derecho humano, el cual permitirá disminuir la brecha de pobreza, los posibles maltratos e, incluso, mejorará el bienestar de la humanidad, al no tener personas bajo riesgo de maltrato (Sustainable Development Goals, 2021 y Objetivos de desarrollo sostenible, 2016).

Para el caso particular de Ingeniería Eléctrica en Colombia, la cantidad de aspirantes al programa nunca supera el 18% de los aspirantes totales. En la Figura 2 se presenta la evolución entre los años 2014 y 2019 de los aspirantes que se presentan al programa.



Figura 2. Aspirantes a Ingeniería Eléctrica. Fuente SNIES 2021.



Por su parte, el promedio anual de estudiantes matriculados en el programa, a nivel nacional, Figura 3, tiene una tendencia similar en el porcentaje, lo cual se deduce de la cantidad de aspirantes y de los graduados del Programa (Tabla 1).

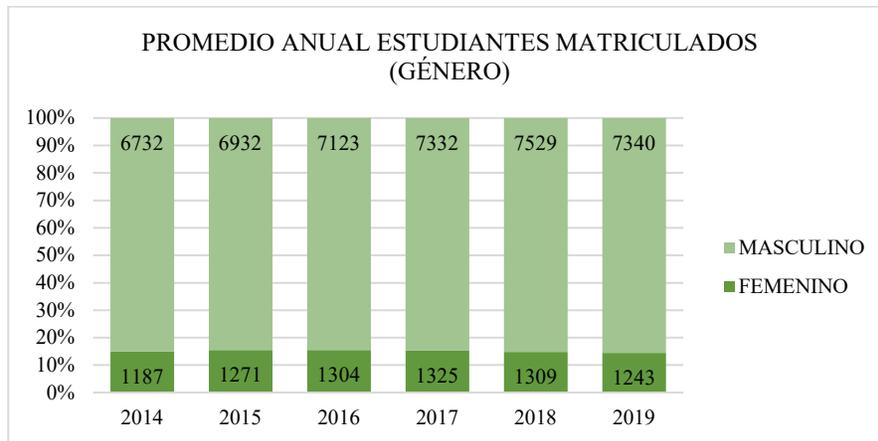


Figura 3. Promedio anual de Estudiantes matriculados en Ingeniería Eléctrica. Fuente SNIES 2021.

B. Graduación en Ingeniería Eléctrica

La información de los graduados en Ingeniería Eléctrica en Colombia se analizó desde 2001, como se puede observar en la Figura 4, con el fin de desarrollar un pronóstico de la cantidad de mujeres y hombres que pueden graduarse, si se continúa con la tendencia, en los próximos 5 años. Dicho pronóstico, se realizó mediante el método de regresión lineal, ya que los datos históricos reflejaban una tendencia ascendente, permitiendo tener, mediante una ecuación de regresión lineal datos, proyectados más acertados. El gráfico evidencia al principio una disminución del 7% en la cantidad de graduados hombres y un 9% en las mujeres en el 2020, sin embargo, desde el 2021 se observa un aumento proporcional en la cantidad de hombres y mujeres hasta el 2025).

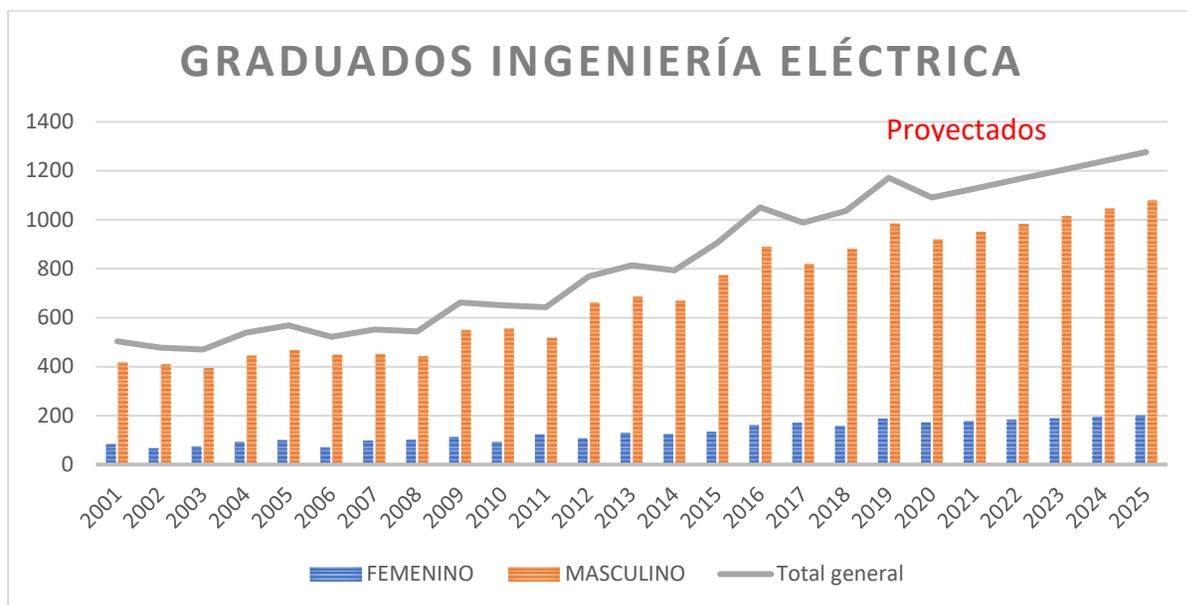


Figura 4. Histórico de graduados en Ingeniería Eléctrica. Fuente SNIES 2021



Por otra parte, con base en la información de Inscritos al primer curso y los graduados, para un lapso entre 2001 y 2019, teniendo en cuenta una duración promedio del programa de 5 y 6 años, se llegan a los resultados de las Figuras 5 y 6. En todos los casos, es posible evidenciar que el porcentaje de graduación del Programa es, en promedio, cercano al 50% de los estudiantes que comienzan; sin embargo, el porcentaje de graduación de las mujeres es superior al 60%, en promedio. Esto implica que las mujeres en el Programa de Ingeniería Eléctrica, a nivel nacional, tienen una mayor tasa de graduación, lo cual evidencia que si bien la cantidad de aspirantes de género femenino es baja, menor al 18% en promedio, su nivel de éxito es superior al de los hombres, y ello justificaría la promoción del programa en los colegios femeninos, debido a las posibilidades laborales que actualmente se presentan en el país.

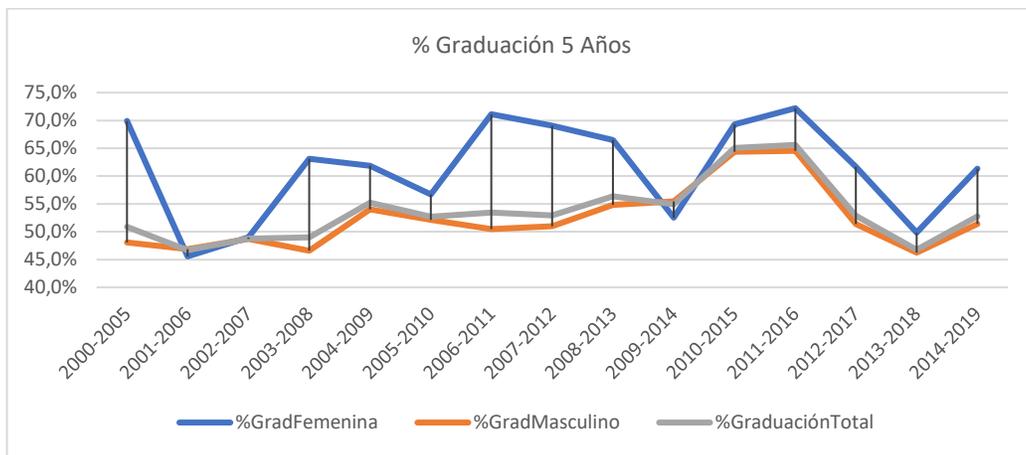


Figura 5. Porcentaje de graduación con 5 años de duración del Programa.

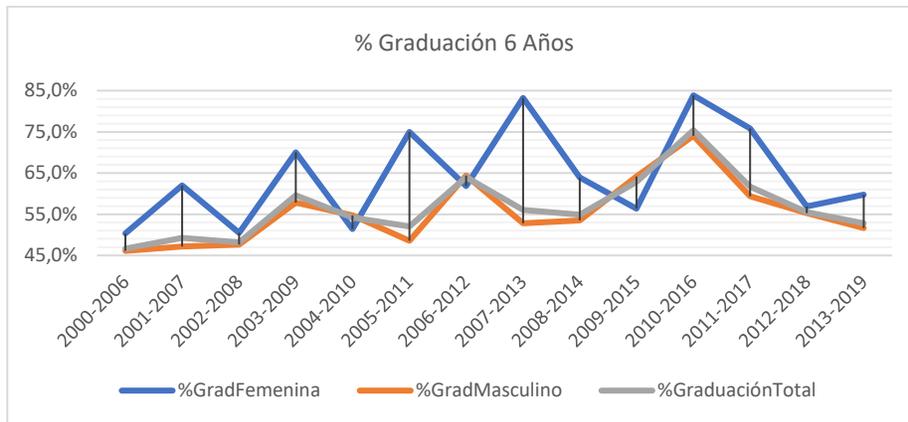


Figura 6. Porcentaje de graduación con 6 años de duración del Programa.

4. La encuesta de caracterización

Según una encuesta realizada por Oliveros Ruiz et al. (2016), además de las realizadas por Panaia (2014) y Sardina Casanueva (2017), las mujeres buscan mayor información a la hora de elegir una carrera, haciéndolo en función de expectativas profesionales futuras; sin embargo, el contexto



social, económico, familiar y de género siguen siendo factores comunes para el bajo ingreso de mujeres a carreras de ingeniería, además de la falta de referencias femeninas en las escuelas y universidades.

A. La encuesta aplicada

En la encuesta aplicada se buscó información sobre ocho factores que pueden caracterizar y servir de comparativo entre los estudiantes de Ingeniería Eléctrica en Colombia. Estos factores pueden resumirse de la siguiente forma:

- Educación precedente. El desempeño en física y matemática, durante el bachillerato y analiza la influencia de los profesores para motivar a los estudiantes.
- Autoconcepto en lo académico. La percepción que los estudiantes tienen de sí mismos, a la hora de escoger el Programa de Ingeniería Eléctrica.
- Futuro egresado. Cómo se ven los estudiantes siendo futuros egresados el Programa.
- Análisis Género – Académico. Cultura de la equidad de género entre los estudiantes.
- Motivación familiar, académica y empresarial. Qué tanto influencia la familia, los profesores de bachillerato y las empresas, la elección del estudiante.
- Entorno familiar. Motivación de los familiares para continuar con la carrera o para “seguir el ejemplo”.
- Aptitudes para las habilidades blandas. Afinidad por las humanidades.
- Percepción social del Programa. Según el género, qué tanta equidad desde el entorno social existe para los estudiantes del Programa.

B. Las Universidades participantes

Hasta junio 15 de 2021, se tenían 395 respuestas de las Universidades que se presentan en la Figura 7, teniendo en cuenta que el 59 % de las respuestas provienen de IES públicas, mientras que el 41% de IES privadas. Asimismo, en la Figura 8 se presenta el estrato socioeconómico de los estudiantes participantes, de los cuales un 16% son de género femenino.

Por otra parte, el porcentaje de estudiantes de estratos socioeconómicos 1 y 2 supera el 67% del total, y si se considera el estrato socioeconómico 3, la cifra alcanza casi el 80%. Esto nos evidencia que los estudiantes del Programa, en buena medida, no hacen parte de una población con un alto poder adquisitivo.



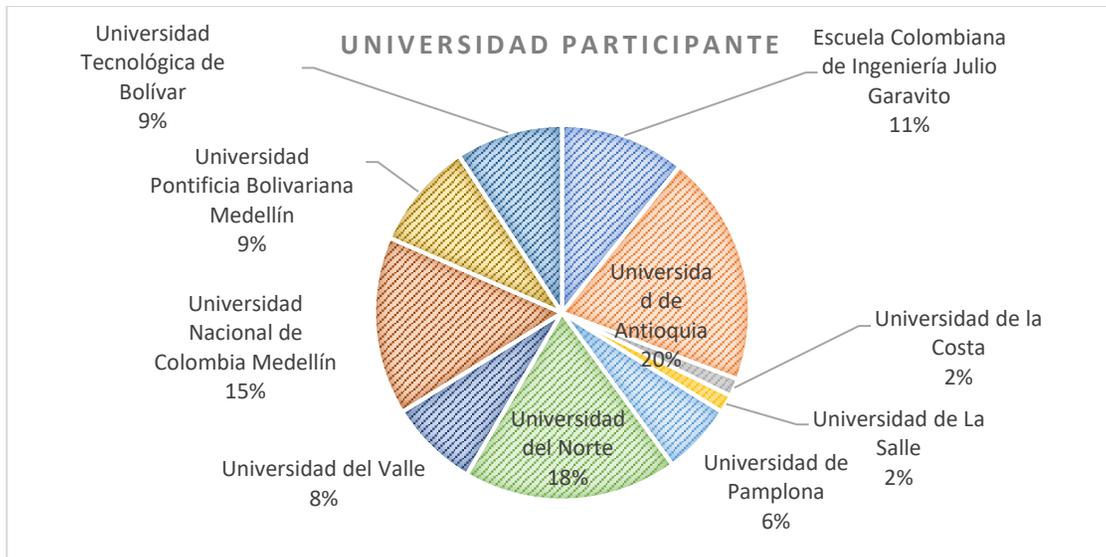


Figura 7. Universidades participantes.

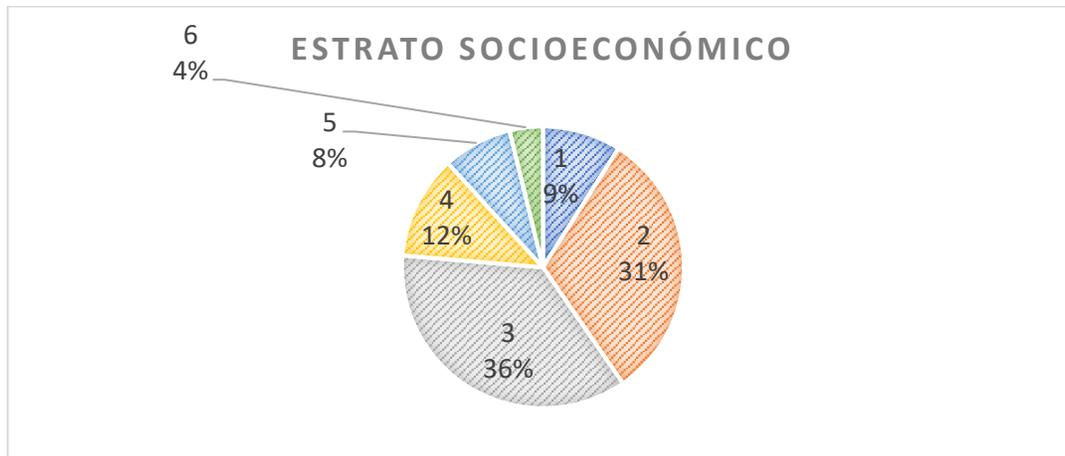


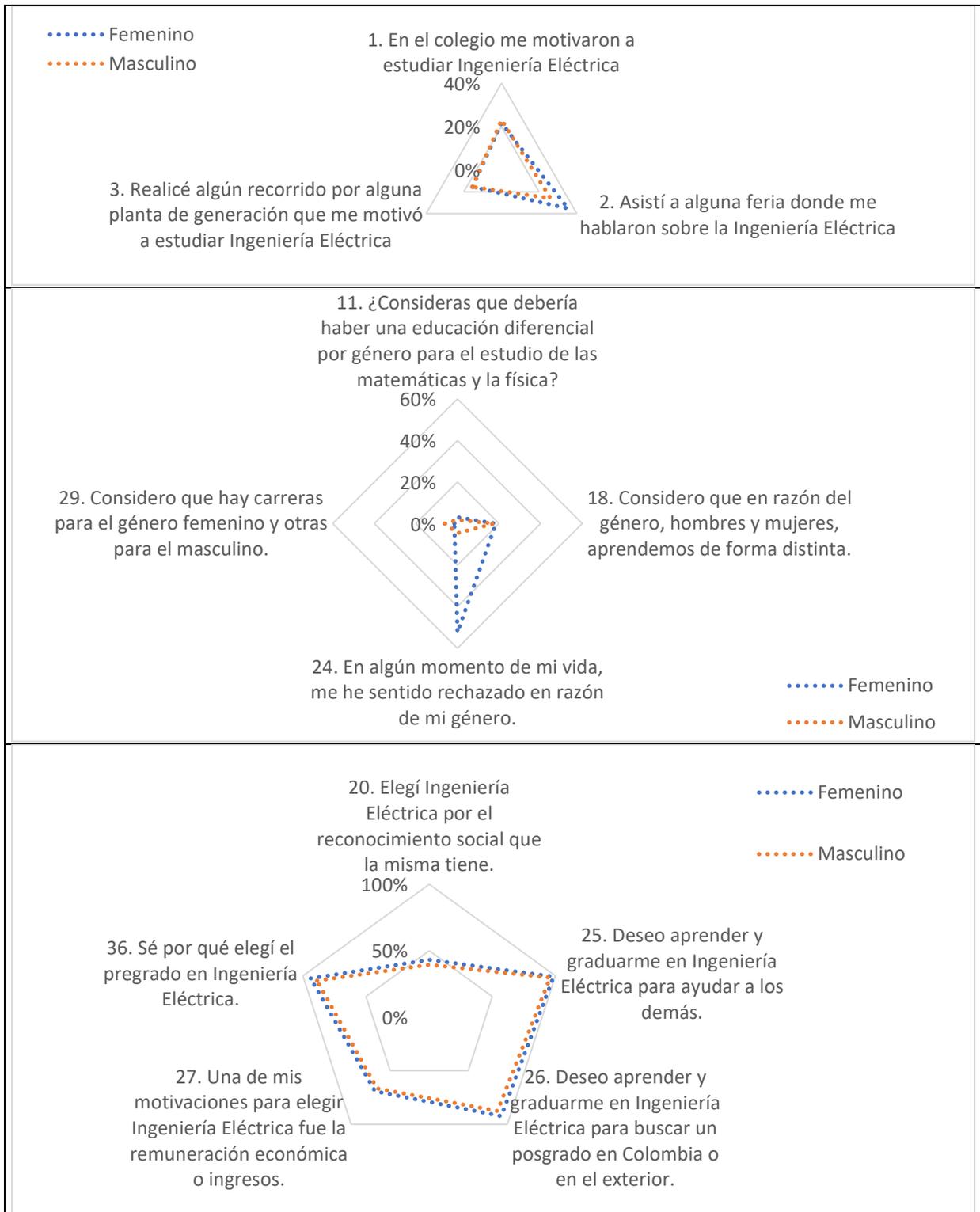
Figura 8. Estrato socioeconómico.

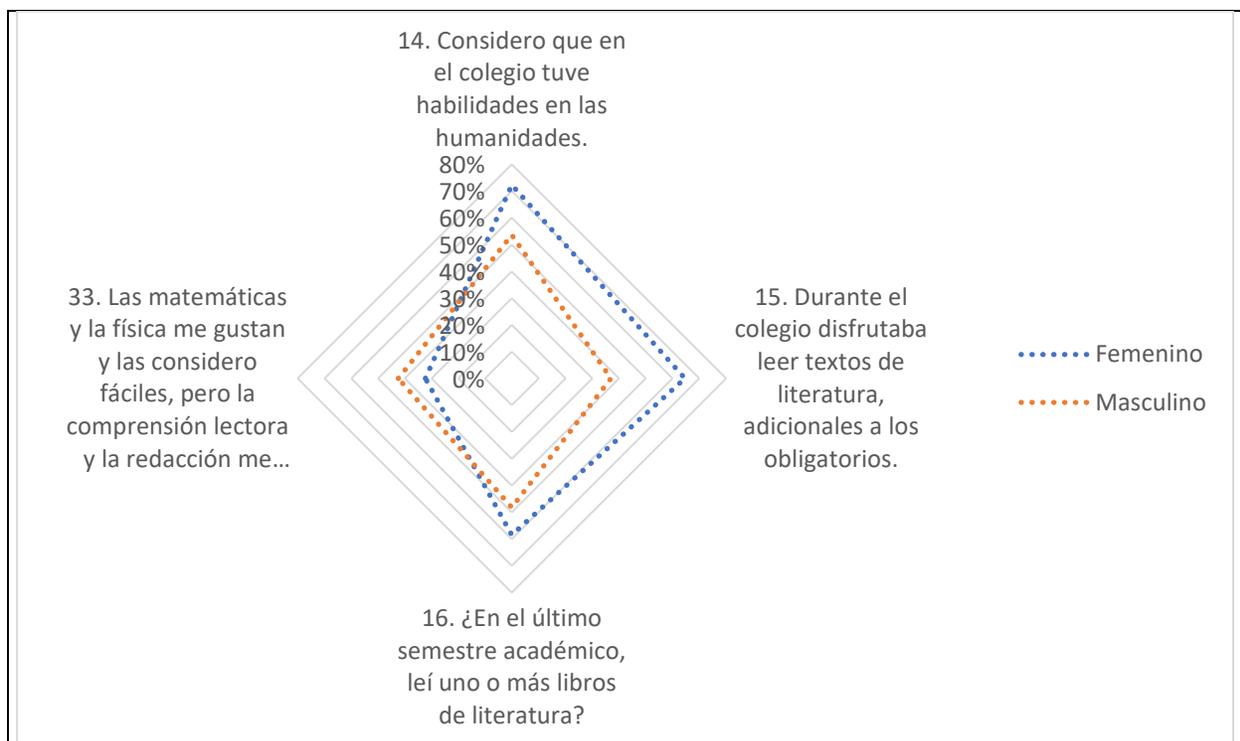
Cabe destacar que la población encuestada representa, aproximadamente, el 12% de la población total de los estudiantes en las Universidades participantes; además, estos resultados presentados son preliminares, y actualmente se está motivando la participación de otras Universidades, y se espera que en el futuro el porcentaje aumente y permita llegar a unos resultados definitivos. No obstante, la intención principal de este estudio es abrir el panorama de investigación para caracterizar los estudiantes, de tal forma que se generen actividades de manera masiva para motivar el interés entre los bachilleres.

C. Resultados relevantes de la encuesta

A continuación, se presentan los resultados de cuatro aspectos analizados, cuyas respuestas para cada pregunta fueron positivas.







5. Análisis y discusión de los resultados

- Motivación familiar, escolar y empresarial. Entre los estudiantes encuestados hay muy pocas visitas técnicas (<10%). Aunque, en ambos casos, las ferias sobre el sector eléctrico impactaron menos del 40% de los estudiantes, hay una leve diferencia positiva entre la asistencia a ferias del sector para el género femenino.
- Percepción Académico del Programa (género). Entre el género femenino no se dan respuestas afirmativas sobre la existencia de programas para cada género; no obstante, el 50% del género femenino se ha sentido rechazada debido a su género.
- Visualización como egresados. En ambos géneros la elección del programa fue realizada de forma consciente, pero menos de la mitad de ellos consideran que el profesional en Ingeniería Eléctrica no tendrá un reconocimiento social.
- Humanidades. En todos los casos, el género femenino muestra una mayor afinidad con las humanidades; además, se consideran mayoritariamente (casi el 90%) proficientes en matemáticas y física, sin considerar que la comprensión lectora y la redacción les cueste. Aunado a lo anterior, el género femenino tiende a leer más literatura (casi el 60%)

6. Propuestas para motivar el estudio de la Ingeniería Eléctrica

Según los resultados, se proponen las siguientes estrategias, a corto y mediano plazo, para desarrollar tareas que fomenten la elección del programa de Ingeniería Eléctrica, entre los



estudiantes de bachillerato; además, se busca promover una cultura que propenda por la igualdad de género entre los estudiantes. En la siguiente tabla se resumen las propuestas

Tabla 2. Actividades propuestas para fomentar el estudio de la Ingeniería Eléctrica.

Actividad	Universidad	Empresa
Desarrollo de ferias que atraigan estudiantes	X	X
Visitas guiadas al campo laboral		X
Programas que fomenten la equidad de género	X	X
Visibilizar las mujeres en el campo laboral	X	X
Fomentar la lectura crítica	X	
Desarrollar talleres para profesores de Colegios	X	X
Desarrollar talleres para padres de Familia	X	X
Acompañar a los estudiantes mediante charlas motivacionales	X	X

7. Referencias

- Grupo de Investigación Ingeniería y Sociedad. (2015). Vida académica en ingeniería: Observar para Decidir. Revista Ingeniería y Sociedad, No. 10.
- Jiménez Varón, F. J. & Ariza Rodríguez, C. M. (Comps.). (2021). Aportes para la comprensión del fenómeno de la deserción escolar en el sistema de educación pública colombiano. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, D.C.
- Objetivos de desarrollo sostenible. (2016). Igualdad de género: Por qué es importante. Consultado el 11 de junio de 2021 en https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/5_Spanish_Why_it_Matters.pdf
- Olarte Garavito, V. K., Jiménez Suárez, Y. C., Sánchez Ramos, R., Nieto Caldas, D. & Ojeda Pérez, R. M. (2018). Las mujeres colombianas y su acceso a la educación universitaria. Revista de la Universidad de La Salle, No. 75, pp. 245-260.
- Oliveros Ruiz, M. A., Cabrera Córdoba, E., Valdez Salas, B. & Schorr Wiener, M. (2016). La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología. Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento, Vol. 4, No. 9, pp. 89-96.
- Panaia, M (2014). La inclusión de la mujer en la profesión de la ingeniería. En: Revista Virajes, Vol.16, No. 1. Manizales: Universidad de Caldas.
- Sardina Casanueva, M.L (2017). Mujer e Ingeniería. Influencia del género en la elección de la carrera. Consultado el 11 de junio de 2021 en <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/13179/SardinaCasanuevaMa%20riaLuisa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sustainable Development Goals. (2021). 5. Gender Equality. Consultado el 11 de junio de 2021 en <https://www.ods.gov.co/en/goals/gender-equality>

Sobre los autores

- **Noé Alejandro Mesa Quintero:** Ingeniero Electricista. Magíster en Ingeniería. Jefe Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Antioquia. Presidente de la Red de Programas de Ingeniería Eléctrica de Colombia. Investigador Grupo en Manejo Eficiente de la Energía GIMEL. noe.mesa@udea.edu.co
- **Daniela Moreno Ayala:** Estudiante de Antropología. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia. daniela.morenoa@udea.edu.co



- **Camilo Andrés Leal Maldonado:** Estudiante de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. candres.leal@udea.edu.co
- **Luna Lily García Piedra:** Abogada. Especialista en Derecho Urbano. Comité de Asuntos Estudiantiles del Consejo Académico Universidad de Antioquia. luna.garcia@udea.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)

