



# MEDICIONES Y ANÁLISIS DE LA IGUALDAD DE GÉNERO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD JAVERIANA

**Martha Lucía Cano Morales, Laura Alejandra Estupiñán Martínez, Doris García Ávila, Laura Katherine Henao González, Jairo Alberto Hurtado Londoño, Laura Daniela Melgarejo Quiñones, Valeria Méndez Sarmiento, Eduardo Rodríguez Mejía**

**Pontificia Universidad Javeriana  
Bogotá, Colombia**

## Resumen

Diversos estudios muestran una amplia brecha en la participación de las mujeres en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), particularmente en latino américa. La Unesco, a través del proyecto SAGA, propone un conjunto de herramientas para mejorar la medición de la igualdad de género en los campos STEM y a partir de estas mediciones generar las políticas que permitan nivelar la igualdad al interior de las organizaciones. En el proyecto SAGA, se reconoce la necesidad de monitorear y evaluar la igualdad de género como primer paso para definir e integrar políticas que permitan disminuir la brecha. El proyecto europeo W-STEM menciona la falta de información específica de las universidades de latino américa sobre la situación de brecha de género y de las políticas que implementan de acuerdo con el contexto de la región. Este artículo presenta una autoevaluación de la situación actual de igualdad de género en la facultad de ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) sede Bogotá, a través de estadísticas como porcentajes de aplicaciones, de admisiones, de ingresos y deserciones de las mujeres en las diferentes carreras, así como el desempeño de las mujeres y los tipos de ayudas financieras que recibieron. La disparidad de género es evidente en estos indicadores lo cual muestra la necesidad de definir políticas y estrategias para enfrentar esta situación desde las universidades.

**Palabras clave:** mujeres en ingeniería; STEM; igualdad de género; Latinoamérica; mediciones

## **Abstract**

*Several studies show a large inequity in women's involvement/enrollment in science, technology, engineering and mathematics (STEM) areas, especially in Latin America. SAGA project, from UNESCO, proposes a new methodology and set of instruments for monitoring and evaluating gender equality in these areas to support policy-makers within organizations. The European project, W-STEM, points out the lack of specific information about gender disparity and implemented policies in Latin America universities. This article presents a self-assessment about gender equality at the engineering faculty of Pontificia Universidad Javeriana in Bogota Colombia, using data like percentages of applications, admissions, drop-outs, academic grades and financial aids. This data clearly shows a gender disparity and the need to define policies and strategies to assess this situation within universities.*

**Keywords:** *women in engineering; STEM; gender equality; Latin America; statistics*

## **1. Introducción**

Dada la compleja y variada situación que se presenta en los países de América Latina en relación al acceso a la educación y su relación con la participación de mujeres en las áreas de ciencia e ingeniería, surge el proyecto W-STEM. Proyecto europeo que busca mejorar las estrategias y mecanismos para atraer y permitir el acceso de más mujeres a programas de educación superior de las áreas STEM. El proyecto propone realizar medidas de proporción sobre la equidad de género en los procesos de admisión y en la retención de mujeres en los programas, con el objetivo de implementar políticas organizacionales para acompañar el proceso de formación durante el primer año de estudios, así como promover experiencias vocacionales en estudiantes de último año de educación básica.

Paralelo, y como complemento a W-STEM, el proyecto SAGA de la Unesco busca motivar a más mujeres a participar activamente desde la ciencia y la ingeniería. Para tal fin, el proyecto ofrece una serie de herramientas para el monitoreo y la evaluación de la igualdad de género y su integración dentro de las políticas de las compañías y centros de estudio. La idea de vincular indicadores a las políticas aplicadas permite la obtención de resultados que faciliten la cuantización de estas para la medición del impacto generado y sus efectos en la búsqueda de la equidad de género.

Estas herramientas pueden ser utilizadas en su totalidad o de manera parcial, con el objetivo de identificar las brechas existentes que impiden alcanzar la equidad, evaluar el acceso y cobertura de las políticas, recolección de información sobre las motivaciones y barreras en las carreras de ciencia e ingeniería y la creación de un marco de referencia a partir de fuentes y datos existentes. Adicionalmente, W-STEM desarrolla un espacio virtual con instrucciones para el entrenamiento y promoción de estrategias efectivas a implementar para mejorar la atracción, el acceso y la permanencia de mujeres en los programas de ingeniería.



Como parte de la autoevaluación en la facultad de ingeniería de la PUJ sede Bogotá, se tomaron elementos de ambos proyectos para obtener la información y analizar los datos que permitieran cuantizar y evaluar la igualdad de género en la facultad. Como primera herramienta se consolidaron los datos de estudiantes interesados, admitidos e inscritos en los programas de ingeniería, los datos sobre el desempeño académico durante los estudios, seguimiento del estado dentro del programa y culminación de sus estudios. Posteriormente se procedió a discriminar la información para conocer la proporción de hombres y mujeres para su presentación.

Las cifras presentadas en este artículo corresponden a las cuatro carreras más antiguas de la facultad de Ingeniería de la PUJ sede Bogotá. Estas carreras son, Ingeniería Civil creada en 1950, Ingeniería Electrónica creada en 1960, Ingeniería Industrial creada en 1970 e Ingeniería de Sistemas creada en 1994.

## 2. Metodología

Los datos incluidos en este artículo se obtuvieron consultando la base principal de registro académico de la universidad, de los cuatros programas principales de ingeniería, desde el primer semestre del 2005 hasta el primer semestre de 2021.

Se hizo la organización de los datos para poder obtener una relación en términos de género. Los datos se dividieron en cuatro categorías principales: Proceso de admisiones, desempeño académico, acceso a apoyo financiero y culminación de los estudios. Para el proceso de admisión se discriminaron en relación a la cantidad de solicitudes para ingresar, las personas admitidas en los programas y los estudiantes inscritos. Para desempeño académico se analizó, los promedios académicos al momento del grado y las situaciones académicas de los estudiantes (normal, prueba académica y exclusión). En cuanto al acceso a apoyo financiero, se identificó si correspondía a un préstamo con ICETEX o a una beca. Finalmente, en culminación de estudios, se relacionaron los estudiantes ingresados que culminaron sus estudios, así como la relación entre los estudiantes graduados por género.

## 3. Presentación de los datos

### 3.1 Proceso de admisiones

La tabla 1 presenta las cifras de mujeres (F) y hombres (M) que se han presentado a los procesos de admisión en la facultad de ingeniería entre el primer semestre de 2005 hasta el primer semestre de 2021, para las cuatro carreras analizadas.

La fila *total de solicitudes de ingreso* corresponde al número de personas que presentaron el formulario de admisión para solicitar el ingreso a la universidad. La fila *total admitidos no inscritos* corresponde al número de personas que fueron admitidas pero que no se matricularon al primer semestre de universidad. La fila *total admitidos inscritos* corresponde al número de personas que fueron admitidos y se inscribieron a primer semestre.



	Electrónica		Sistemas		Civil		Industrial	
	F	M	F	M	F	M	F	M
<b>Total solicitudes de ingreso</b>	838	3688	598	3494	2161	5233	6536	8593
<b>Total Inscritos</b>	446	1795	275	1529	769	1845	2048	2694

Tabla 1. Cifras de admisiones por carrera y por género entre 2015 y 2021

De esta tabla se obtiene diferentes relaciones que permiten analizar la igualdad de género en la etapa de admisiones de la facultad.

Con respecto a la relación de solicitudes de ingreso entre hombres y mujeres se tiene:

- En Ingeniería electrónica el 19% de los solicitantes son mujeres y el 81% son hombres.
- En Ingeniería de Sistemas el 15% de los solicitantes son mujeres y el 85% son hombres.
- En Ingeniería civil el 29% de los solicitantes son mujeres y el 71% son hombres.
- En Ingeniería industrial el 43% de los solicitantes son mujeres y el 57% son hombres.

Otra relación relevante es el porcentaje de personas admitidas en cada carrera de acuerdo con su género:

- En ingeniería electrónica el 91% de las mujeres fueron admitidas y el 90% de los hombres.
- En ingeniería de sistemas el 84% de las mujeres fueron admitidas y el 82% de los hombres
- En ingeniería civil el 70% de las mujeres fueron admitidas y el 69% de los hombres.
- En ingeniería industrial el 63% de las mujeres fueron admitidas y el 64% de los hombres

Finalmente se analizó el porcentaje de absorción por género. Para esto se obtuvo el porcentaje de mujeres y hombres que se matricularon en primer semestre sobre el total de admitidos de cada género:

- En ingeniería electrónica el porcentaje de absorción es de 58% en mujeres y de 54% en hombres.
- En ingeniería de sistemas el porcentaje de absorción es de 55% en mujeres y de 53% en hombres.
- En ingeniería civil el porcentaje de absorción es de 51% en mujeres y de 51% en hombres.
- En ingeniería industrial el porcentaje de absorción es de 50% en mujeres y de 49% en hombres.

Estas relaciones muestran que hay una alta desigualdad de género en las personas que se presentan a los procesos de admisión de la facultad, en las carreras de electrónica, sistemas y civil. Sin embargo, se observa que a lo largo del proceso de admisión no hay desigualdad de género en ninguna de las cuatro carreras, incluso los porcentajes de admisión y absorción son levemente superiores en las mujeres. Esto nos permite concluir que los esfuerzos para lograr una igualdad de género se deben concentrar en las estrategias que favorezcan el interés de las mujeres en las carreras de ingeniería desde el colegio.



## 3.2 Desempeño académico

### 3.2.1 Promedio académico graduados

Las tablas 2 y 3 muestran la distribución de los promedios acumulados de los estudiantes graduados que ingresaron entre el año 2005 y 2017, discriminados por género. Para el cálculo de este valor se tienen en cuenta el número de créditos de cada asignatura cursada por el estudiante y su calificación final obtenida. Conforme avanza en su carrera, se calcula el promedio por semestre y se agrega este valor a los anteriores para la obtención del promedio acumulado de los estudios.

Rango Promedio	Mujeres Electrónica	Mujeres Sistemas	Mujeres Civil	Mujeres Industrial	Total
3,0 - 3,5	32	18	48	49	<b>147</b>
3,51 - 4,0	117	50	200	692	<b>1059</b>
4,01 - 4,5	32	23	60	304	<b>419</b>
4,51 - 5,0	3	2	1	6	<b>12</b>
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>93</b>	<b>309</b>	<b>1054</b>	<b>1640</b>

Tabla 2. Distribución de promedios por carrera para mujeres ingresadas entre 2005 y 2017 ya graduadas

Rango Promedio	Hombres Electrónica	Hombres Sistemas	Hombres Civil	Hombres Industrial	Total
3,0 - 3,5	89	61	109	131	<b>390</b>
3,51 - 4,0	326	211	385	780	<b>1702</b>
4,01 - 4,5	117	83	77	219	<b>496</b>
4,51 - 5,0	10	4	2	2	<b>18</b>
<b>Total</b>	<b>544</b>	<b>359</b>	<b>573</b>	<b>1135</b>	<b>2611</b>

Tabla 3. Distribución de promedios ponderados por carrera para hombres ingresados entre 2005 y 2017 ya graduados

De las tablas 2 y 3 se obtienen las siguientes relaciones porcentuales, con respecto al total de estudiantes por género.

- Tanto en mujeres como en hombres, más del 50% cuentan con un promedio entre 3,51 y 4,0 en todas las ingenierías.
- Solamente en ingeniería electrónica, los hombres superan a las mujeres en el rango de 4,01 a 4,5 con un 21,5% contra 17,4%.
- En ingeniería de sistema la diferencia para el mismo rango corresponde a poco más del 1% a favor de las mujeres.
- En ingeniería Civil e Industrial, en el mismo rango de promedio, las mujeres están por encima de los hombres con una mayoría de 6% y el 9,5% respectivamente.
- Para el rango final de 4,51 a 5,0 en Electrónica, Civil e Industrial la diferencia porcentual es igual o menor al 0,4%, siendo Sistemas la única carrera en la que se nota una diferencia del 1,1% a favor de las mujeres.

Las relaciones porcentuales permiten observar que el desempeño académico no presenta una diferencia marcada entre hombres y mujeres del mismo programa ni entre mujeres de las diferentes



ingenierías. Para el total de las ingeniarías por género, se observa que hay un número cercano de estudiantes con promedio acumulado entre 4,01 y 4,5 pero en razón porcentual las mujeres están un 5,5% por encima de los hombres, mientras que en el rango de 3,0 a 3,5 están un 5% por debajo.

Si bien se observa que el desempeño de las mujeres tiende a estar algunos puntos por encima de los hombres, la distribución general mantiene la tendencia en ambos géneros.

### 3.2.2 Estados académicos

En las tablas 4 y 5 se presentan las situaciones académicas de los estudiantes que ingresaron entre el primer semestre de 2005 y el segundo semestre de 2020. Todo estudiante cuyo promedio acumulado esté por debajo de 3,4 entra en prueba académica y deberá obtener un promedio mayor en el siguiente periodo para salir de ese estado. La universidad permite a un estudiante permanecer en prueba hasta 2 periodos académicos, incurrir en un tercero hará que el estudiante entre en la categoría de excluido y sea retirado del programa.

	Electrónica	Sistemas	Civil	Industrial	Total
<b>Mujeres que no han estado en prueba</b>	250	230	396	1363	<b>2239</b>
<b>Mujeres que han estado en prueba y no han sido excluidas</b>	139	43	245	457	<b>884</b>
<b>Mujeres excluidas</b>	45	95	84	137	<b>361</b>
<b>Total</b>	<b>434</b>	<b>368</b>	<b>725</b>	<b>1957</b>	<b>3484</b>

Tabla 4. Situación académica por carreras de mujeres ingresadas entre 2005 y 2020

	Electrónica	Sistemas	Civil	Industrial	Total
<b>Hombres que no han estado en prueba</b>	805	808	729	1308	<b>3650</b>
<b>Hombres que han estado en prueba y no han sido excluidos</b>	589	566	700	875	<b>2730</b>
<b>Hombres excluidos</b>	350	369	328	386	<b>1433</b>
<b>Total</b>	<b>1744</b>	<b>1743</b>	<b>1757</b>	<b>2569</b>	<b>7813</b>

Tabla 5. Situación académica por carreras de hombres ingresados entre 2005 y 2020

A partir de las tablas 4 y 5 se puede extraer las siguientes observaciones:

- En todos los programas, un porcentaje más alto de mujeres que de hombres se encuentra cursando sus estudios sin haber entrado en prueba académica. La diferencia está entre un 11,4% y un 18,7%, siendo la diferencia más baja para Electrónica y la más alta para Industrial.
- Salvo por Electrónica, en todos los programas la proporción de hombres que han ingresado el menos una vez en periodo de prueba es mayor que en las mujeres. Con una diferencia entre el 6% y el 20%, Sistemas con la mayor diferencia.
- Los porcentajes de exclusión presentan una tendencia similar, con la mayoría en hombres. Se observa una diferencia con respecto a las mujeres, entre 7.1 y 9.7 puntos porcentuales. Solo en Sistemas se presenta el caso contrario, con una diferencia de 4,6% más de mujeres excluidas.



- La tendencia general muestra que las mujeres tienen un mejor desempeño a lo largo de la carrera, con un 25,4% de mujeres que han estado en prueba y un 10,4% excluidas mientras que para los hombres estas categorías tienen una razón porcentual del 34,9% y 18,3% respectivamente.

### 3.3 Acceso a apoyo financiero

En las tablas 6 y 7 se presentan las cifras de las mujeres y hombres, respectivamente, según la ayuda financiera condonable que recibieron en el transcurso de la carrera, para estudiantes matriculados entre el 1er semestre de 2005 hasta primer semestre de 2021. La fila *Beca* incluye las becas de entidades externas a la universidad y las becas de la universidad. La fila *Programas Icetex Ser pilo paga y generación E*, incluye los créditos condonables del Icetex *Ser pilo paga* y generación E.

	Electrónica	Sistemas	Civil	Industrial
<b>Beca</b>	15	11	13	57
<b>Programas Icetex Ser pilo paga y generación E</b>	33	14	77	82
<b>Ninguna</b>	396	250	675	1903
<b>Total</b>	<b>444</b>	<b>275</b>	<b>765</b>	<b>2042</b>

Tabla 6. Apoyo financiero por carrera a mujeres ingresadas entre 2005 y 2021

	Electrónica	Sistemas	Civil	Industrial
<b>Beca</b>	58	48	22	39
<b>Icetex Ser pilo paga y generación E</b>	194	130	151	94
<b>Ninguna</b>	1533	1348	1665	2548
<b>Total</b>	<b>1785</b>	<b>1526</b>	<b>1838</b>	<b>2681</b>

Tabla 7. Apoyo financiero por carrera a hombres ingresados entre 2005 y 2021

De las tablas 6 y 7 se obtiene que:

- En los totales de las 4 ingenierías, el porcentaje de mujeres y hombres que recibieron becas es similar, 2.72% y 2.13 % respectivamente. Al analizar estos porcentajes por carrera, se ve que en industrial la diferencia a favor de las mujeres es un poco mayor, con 2.79% de mujeres becadas contra 1.45% de hombres. En las otras carreras la diferencia a favor de las mujeres es menor a un punto.
- En los porcentajes de quienes recibieron apoyo en los programas de préstamos no condonables del Icetex, se ve una leve disparidad a favor de los hombres. En total un 7.27% de hombres recibieron este apoyo, contra 5.84% de mujeres. Esta diferencia se ve más marcada en Electrónica y Sistemas, en electrónica 10.87% de hombres recibieron este apoyo contra 7.43% de mujeres, en sistema 8.52% contra 5.09%. En civil los porcentajes se invierten con 8.22% de apoyo para hombres y 10.07% para mujeres.

### 3.4 Culminación de estudios

Totales desde 1er semestre de 2005 hasta segundo semestre de 2015 para mujeres



	Electrónica	Sistemas	Civil	Industrial
<b>Inscritas</b>	323	181	498	1482
<b>Graduadas</b>	184	90	293	1039
<b>No culminados</b>	116	81	160	347
<b>No graduados</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>45</b>	<b>96</b>

Tabla 8.

Totales desde 1er semestre de 2005 hasta segundo semestre de 2015 para hombres

	Electrónica	Sistemas	Civil	Industrial
<b>Inscritos</b>	1285	908	1127	1882
<b>Graduados</b>	544	343	534	1113
<b>No culminados</b>	638	525	497	665
<b>No graduados</b>	<b>103</b>	<b>40</b>	<b>96</b>	<b>104</b>

Tabla 9.

Las categorías que se presentan en las tablas anteriores hacen referencia al total de estudiantes inscritos por programa entre el segundo semestre de 2005 y el segundo semestre de 2015 y su disgregación en quienes obtuvieron el título profesional, quienes no culminaron sus estudios por retiro voluntario o exclusión y quienes aún no se gradúan, pero permanecen como estudiantes activos.

- En todos los programas, el porcentaje de hombres que no culminan sus estudios es mayor que las mujeres. En total, un 64,7% de mujeres finalizan su carrera mientras que solamente un 48,7% de los hombres lo hacen.
- La proporción de estudiantes que no culminaron sus estudios, entre hombres y mujeres, es de 45,6% y 28,3% respectivamente. Entre desempeño académico insuficiente, retiro voluntario y/o interrupción de estudios, hay un 17,2% más de hombres que no obtienen su título universitario en una de las cuatro ingenierías.
- Para Electrónica, la diferencia porcentual de mujeres graduadas supera a la de hombres en un 14,6%, mientras que para los demás programas está entre un 11% y 12%.
- Para Electrónica, la diferencia porcentual de hombres que no se gradúan supera a la de mujeres en un 17,2%, mientras que para los demás programas está entre un 12% y 13%.
- En todos los programas, la relación por carrera de quienes aún no se gradúan mantiene una diferencia de 1 punto porcentual o menos entre géneros.

En la tabla 10 se presentan los totales de las personas inscritas entre 2005 y 2015, que se han graduado, por carrera y por género. Esta tabla nos permite obtener la relación entre hombres y mujeres graduadas.

	Electrónica		Sistemas		Civil		Industrial	
	F	M	F	M	F	M	F	M
<b>Total de graduados entre 2005 y 2015</b>	184	544	90	343	293	534	1039	1113

Tabla 10. Número de estudiantes graduados por carrera y por género

En Electrónica el 25.3% de las graduadas son mujeres, en Sistemas el 20.8%, en Civil el 35.4% y en Industrial el 48.3%. Estos porcentajes contrastan con los porcentajes de mujeres inscritas que se obtienen de la tabla 1, en Electrónica 19.9% de los inscritos son mujeres, en sistemas el 15.2%,



en Civil el 29.4%, en Industrial el 43.2%. A partir de estos porcentajes se ve como las mujeres logran obtener una mayor representación al finalizar la carrera.

#### 4. Conclusiones

Los resultados de la autoevaluación de la facultad de ingeniería de la PUJ sede Bogotá con respecto a la igualdad de género, muestran que existe una alta disparidad en el número de mujeres que aspiran a ingresar a la facultad con respecto al de los hombres. Se identifica la necesidad de reforzar la promoción de las carreras del área STEM en los niveles de educación básica secundaria y media, con el fin de dar a conocer y motivar a más mujeres a optar por una carrera de ingeniería. La autoevaluación también muestra que a lo largo de los estudios no hay desigualdad que afecte a las mujeres, por el contrario, se ve una tendencia a que ellas tienen un mejor desempeño que el de los hombres, por lo que se podría pensar en un plan de acción para mantener la misma motivación en ambos géneros.

A pesar de la diferencia en cantidad de interesadas e inscritas con respecto a los hombres, son las mujeres las que presentan mayor convicción para culminar sus estudios profesionales. En relación con el total de mujeres que inician sus estudios, un 64,7% de ellas reciben su título universitario, mientras que poco menos del 50% de los hombres lo hacen.

Con relación al apoyo financiero se observa que en las becas ofrecidas por la universidad y por otras instituciones no existe una desigualdad de género, sin embargo, en los programas del Ictex de créditos condonables hay una leve desigualdad a favor de los hombres de alrededor de dos puntos porcentuales.

Para dar continuidad al proceso de evaluación de la igualdad de género en la facultad de ingeniería, en paralelo al análisis presentado en este artículo, se realizó una encuesta a estudiantes de último año e ingenieras en el ejercicio laboral, con el fin de identificar las barreras y motivaciones que enfrentaron en la carrera. La encuesta se dividió en tres fases: etapa de selección de carrera universitaria, etapa de estudios universitarios y etapa laboral. La primera fase hizo hincapié en identificar la motivación por una carrera de ingeniería y la influencia del contexto social y familiar en esta decisión, la segunda fase se centró en el ambiente universitario y la etapa final en el ambiente laboral. Los resultados de esta encuesta se consolidarán y cruzarán con las estadísticas de la facultad para la continuación del proceso de evaluación y generación de políticas de equidad de género.

#### 5. Referencias

##### Artículos de revistas

- García-Holgado, A., Mena, J., García-Peñalvo F. J., Pascual, J., Heikkinen M., Harmoinen S., García-Ramon, L., Peñabaena-Niebles, R. and Amores L. (2020). Gender equality in STEM programs: a proposal to analyse the situation of a university about the gender gap, EDUCON, pp. 1824-1830.



- Osorio, C., Ojeda-Caicedo, V. V., Villa, J. L. and Contreras-Ortiz, S. H. (2020). Participation of Women in STEM Higher Education Programs in Latin America: The Issue of Equality, LACCEI, pp. 1-5.

### Fuentes electrónicas

- UNESCO (2021, enero). STEM and Gender Advancement (SAGA). Consultado el 3 de mayo de 2021 en <https://en.unesco.org/saga>
- W-STEM (2021, enero). The project. Consultado el 3 de mayo de 2021 en <https://wstemproject.eu/about/>

### Sobre los autores

- **Martha Lucía Cano Morales:** Ingeniera Electrónica de la PUJ, Máster en Sistemas automáticos, informáticos y decisionales de La Universidad Paul Sabatier, Toulouse, Francia. Profesora cátedra del departamento de Ingeniería Electrónica. [canom@javeriana.edu.co](mailto:canom@javeriana.edu.co)
- **Laura Alejandra Estupiñán Martínez:** Estudiante de último semestre de Ingeniería electrónica de la PUJ. [laura.estupinan@javeriana.edu.co](mailto:laura.estupinan@javeriana.edu.co)
- **Doris García Ávila:** Licenciada en educación básica con énfasis en humanidades y lengua castellana de la PUJ. [dgarciaa@javeriana.edu.co](mailto:dgarciaa@javeriana.edu.co)
- **Laura Katherine Henao González:** Estudiante de último semestre de Ingeniería electrónica de la PUJ. [laurahenao@javeriana.edu.co](mailto:laurahenao@javeriana.edu.co)
- **Jairo Alberto Hurtado Londoño:** Doctor en Electrónica y Telecomunicaciones. Profesor asociado de la Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá. [jhurtado@javeriana.edu.co](mailto:jhurtado@javeriana.edu.co)
- **Laura Daniela Melgarejo Quiñones:** Estudiante de último semestre de Ingeniería electrónica de la PUJ. [lmelgarejo@javeriana.edu.co](mailto:lmelgarejo@javeriana.edu.co)
- **Valeria Méndez Sarmiento:** Estudiante de último semestre de Ingeniería electrónica de la PUJ. [v\\_mendez@javeriana.edu.co](mailto:v_mendez@javeriana.edu.co)
- **Eduardo Rodríguez Mejía:** Scout, Ingeniero Electrónico, Máster en Ingeniería Electrónica de la PUJ. Profesor cátedra del departamento de Ingeniería Electrónica. [eduardo-rodriguez@javeriana.edu.co](mailto:eduardo-rodriguez@javeriana.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)

