



ADMISIÓN, PERMANENCIA Y GRADUACIÓN DE LAS MUJERES EN EL PROYECTO CURRICULAR DE MECÁNICA EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS EN BOGOTÁ D.C.

María Paulina Rubio Valbuena, Yisselle Indira Acuña Hereira

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Colombia**

Resumen

Los retos actuales de la ingeniería requieren de equipos de trabajo diversos que integren diferentes disciplinas y puntos de vista para generar soluciones óptimas. En este sentido, cada vez es mayor el interés nacional e internacional por promover la igualdad de género en el ingreso a la educación superior, y en particular a las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, o carreras STEM. En la Universidad Distrital Francisco José de Caldas-UDFJC en Bogotá, Colombia, se ofrece el programa de Ingeniería Mecánica-IM articulado por ciclos propedéuticos con Tecnología en Mecánica Industrial-TMI. En promedio, para el periodo 2016-2019, sólo el 10.9% y el 7.8% de estudiantes que ingresaron a TMI e IM, respectivamente, fueron mujeres. Sin embargo, actualmente no existe una caracterización sobre el ingreso, permanencia y graduación de las mujeres en el proyecto curricular y no se dispone de estrategias que se apliquen de forma sistemática para promover el ingreso, permanencia y graduación de las mujeres en estas carreras. En respuesta a esta situación, esta investigación busca caracterizar la participación femenina en el Proyecto Curricular de Mecánica y proponer estrategias para apoyar a las estudiantes mujeres desde el ingreso hasta la graduación. Con este fin se realizó una revisión bibliográfica de referentes nacionales e internacionales en torno al tema de mujeres en carreras STEM, con énfasis en las carreras de ingeniería, y específicamente Ingeniería Mecánica. Luego, se procedió con la recolección de la información disponible en el Proyecto Curricular de Mecánica, realizando la correspondiente limpieza, exploración y análisis de los datos. Y este análisis se complementó con información obtenida a partir de una encuesta realizada a las estudiantes de TMI e IM. Los resultados obtenidos a partir de este trabajo se pueden agrupar en tres líneas: la caracterización clara y precisa de la participación femenina en el Proyecto Curricular, el planteamiento de

estrategias para incrementar la admisión, permanencia y graduación de las mujeres en el Proyecto Curricular, y el establecimiento de las bases para la conformación de un grupo de investigación alrededor del tema de las mujeres en las carreras de ingeniería.

Palabras clave: ingeniería; mecánica; mujeres

Abstract

Current engineering challenges require diverse work teams that integrate different disciplines and points of view to generate optimal solutions. In this sense, there is an increasing national and international interest in promoting gender equality in higher education, particularly in Science, Technology, Engineering and Mathematics, or STEM careers. At the Universidad Distrital Francisco José de Caldas-UDFJC in Bogotá, Colombia, the Mechanical Engineering-ME program is offered, articulated by propaedeutic cycles with Technology in Industrial Mechanics- MET. On average, for the 2016-2019 period, only 10.9% and 7.8% of students entering MET and ME, respectively, were women. However, there is currently no characterization on the entry, retention and graduation of women in the curricular project and there are no strategies that are systematically applied to promote the entry, permanence and graduation of women in these careers. In response to this situation, this research seeks to characterize female participation in the Mechanics Curricular Project and to propose strategies to support female students from admission to graduation. To this end, a bibliographic review of national and international references on the subject of women in STEM careers, with emphasis on engineering careers, specifically Mechanical Engineering, was carried out. Then, we proceeded with the collection of the information available in the Mechanical Engineering Curricular Project, performing the corresponding cleaning, exploration and analysis of the data. And this analysis was complemented with information obtained from a survey of MET and ME female students. The results obtained from this work can be grouped in three lines: the clear and precise characterization of the female participation in the Curricular Project, the proposal of strategies to increase the admission, retention and graduation of women in the Curricular Project, and the establishment of the bases for the conformation of a research group around the subject of women in engineering careers.

Keywords: engineering; mechanical; women

1. Introducción

En Bogotá, la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas-UDFJC brinda la modalidad de formación de ingenieros por ciclos propedéuticos. En particular, el Proyecto Curricular de Mecánica ofrece los niveles de Tecnología e Ingeniería, siendo ambos de amplia trayectoria y reconocimiento en el ámbito educativo e industrial.

En el Proyecto Curricular de Mecánica para los periodos comprendidos entre el 2016 al 2019, sólo el 10.9% y el 7.8% de estudiantes que ingresaron a Tecnología Mecánica Industrial e Ingeniería Mecánica, respectivamente, fueron mujeres. Pero, aunque se cuente con esta información



cuantitativa, no se tiene la información suficiente en cuanto a la admisión, permanencia y graduación de las mujeres en los niveles de Ingeniería y de Tecnología a lo largo del tiempo.

Dentro del plan de mejoramiento del Proyecto curricular de Mecánica se encuentra la acción “definir estrategias para promover la admisión y permanencia de una población estudiantil más diversa en los programas del Proyecto Curricular”, en el marco de la actividad “Desarrollo integral de los estudiantes”. Por esto, se consideró necesario caracterizar la admisión, la permanencia y la graduación de las mujeres en el Proyecto Curricular a lo largo del tiempo, como primer paso para generar dichas estrategias.

Con este propósito, se hace la consolidación de la información disponible en el Proyecto Curricular de Mecánica de una muestra de los periodos comprendidos entre el 2010-1 y el 2020-3 en cuanto a admisión, permanencia y graduación de mujeres, prosiguiendo con su debida limpieza y exploración para poder llegar a realizar su respectivo análisis y obtener conclusiones de la información consolidada y procesada.

Para esta investigación también es necesario hacer una revisión bibliográfica de referentes nacionales e internacionales en torno al tema de participación de las mujeres en carreras STEM, con un enfoque a carreras de ingeniería e Ingeniería Mecánica, como también en estrategias planteadas e implementadas por otras instituciones de educación para incrementar la participación de las mujeres en dichas carreras.

Finalmente, se procede a contrastar y comparar tanto la información histórica consolidada del Proyecto Curricular como la revisión bibliográfica, con la respuesta de estudiantes activas del Tecnología e Ingeniería a preguntas relacionadas con la admisión, la permanencia y la graduación de las mujeres en Mecánica en la UDFJC.

2. Estado del Arte

En Colombia, de acuerdo con cifras dadas por el Ministerio de Educación (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2016) se muestra que el porcentaje de matrículas de mujeres en la educación superior en Ingeniería Mecánica y afines es de menos del 10%. También, en una investigación realizada por el periódico El Tiempo en la que se tomaron datos abiertos del Ministerio de Educación de Colombia (Patiño, 2020) entre el 2001 y el 2018, sólo 3 de cada 10 egresados en carreras STEM técnicas, tecnológicas y universitarias fueron mujeres.

Las cifras de participación de mujeres en carreras STEM locales y nacionales mencionadas no son lejanas a lo que se tienen a nivel internacional, en la enseñanza superior sólo el 35% de los estudiantes matriculados en las carreras vinculadas con STEM, son mujeres. (UNESCO, 2017) y particularmente la matricula en ingeniería, manufactura y construcción es del 8%. (Unesco Bangkok Oficina Regional de Educación de Asia y el Pacífico, 2017). Siguiendo un porcentaje similar, y dando nuevamente una vista global, en cuanto a términos laborales, el porcentaje de mujeres empleadas en investigación y desarrollo científico es del 29.3%, es decir, menos de un tercio. Para



el año 2019, sólo el 27% de trabajadores en industrias calificadas como en STEM eran mujeres (CATALYST Work Places that Work for Women, 2020).

La Organización de Naciones Unidas ONU en una de sus publicaciones de igualdad de género sostiene que está demostrado que el empoderamiento de las mujeres estimula la productividad y el crecimiento económico. Así mismo, que la igualdad de género, además de ser un derecho humano fundamental, es imprescindible para lograr sociedades pacíficas, con pleno potencial humano y capaces de desarrollarse de forma sostenible. Además, se considera que, en general, las carreras vinculadas con la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas constituyen los empleos del futuro, la fuerza motriz de la innovación, del bienestar social, del crecimiento inclusivo y del desarrollo sostenible (UNESCO, s.f.). Considerando lo anterior, diversas instituciones han planteado y llevado a cabo estrategias con miras a lograr el aumento de la participación del género femenino estas carreras. Algunas de estas iniciativas se mencionan a continuación.

En la Universidad Tecnológica de Nanyang-NTU, en Singapur, el 5 de marzo del 2021 fue oficialmente lanzado en programa POWERS- Promotion of Women in Engineering, Research and Science. Éste trata de reclutar y empoderar mujeres en STEM con una meta a largo plazo: incrementar la diversidad de género en las carreras en STEM. POWERS plantea empoderar a las mujeres creando un ecosistema a través de conexión, búsqueda y educación (Nanyang Technological University - NTU Singapore, 2021).

Por su parte, el Instituto Tecnológico de Massachusetts-MIT (Massachusetts Institute of Technology, 2016) ha observado que trabajar en los siguientes ámbitos ha sido la fórmula para lograr que el 49.5 % de sus estudiantes en Ingeniería Mecánica sean mujeres: 1. Paridad de género como herramienta de contratación, 2. Una prueba de existencia de que sí hay mujeres en puestos de liderazgo y de que la universidad tiene un ambiente tanto para mujeres como para hombres, 3. Tener mayor cantidad de docentes mujeres y 4. El aumentar conciencia para reducir la brecha.

En el encuentro “Increasing women in mechanical engineering Conference”, desarrollado por la ASME en enero del año 2021 (ASME, 2021), se dejaron sobre la mesa las cifras de la baja participación de las mujeres en esta rama de las carreras en STEM. Y a partir de un trabajo colaborativo entre los participantes, se plantearon diferentes estrategias para aumentar el número de mujeres en Ingeniería Mecánica. Algunas de estas fueron el involucrar en el tema a la familia y a los hombres como aliados, el que las mujeres puedan verse reflejadas en modelos reales desde antes de llegar a la universidad, y el desmitificar las imágenes dadas comúnmente por los medios audiovisuales de que una mujer en mecánica es rara o poco femenina.

Con este panorama de lo que se ha dicho respecto al tema hasta el momento y los referentes de estrategias visto, se tiene un punto de partida para generar estrategias en el Proyecto Curricular Mecánica en la UDFJC.



3. Metodología

A fin de estudiar de forma organizada el comportamiento de la admisión, permanencia y graduación de las mujeres en el Proyecto Curricular de Mecánica en la UDFJC, se hace uso de técnicas de análisis de datos de estadística aplicada en donde, a partir del planteamiento del problema, se realizará la recolección y depuración de los datos registrados por la Universidad en relación con el tema de estudio. El enfoque metodológico elegido y el resumen de los resultados obtenidos en cada paso de la metodología se muestran en el siguiente diagrama:

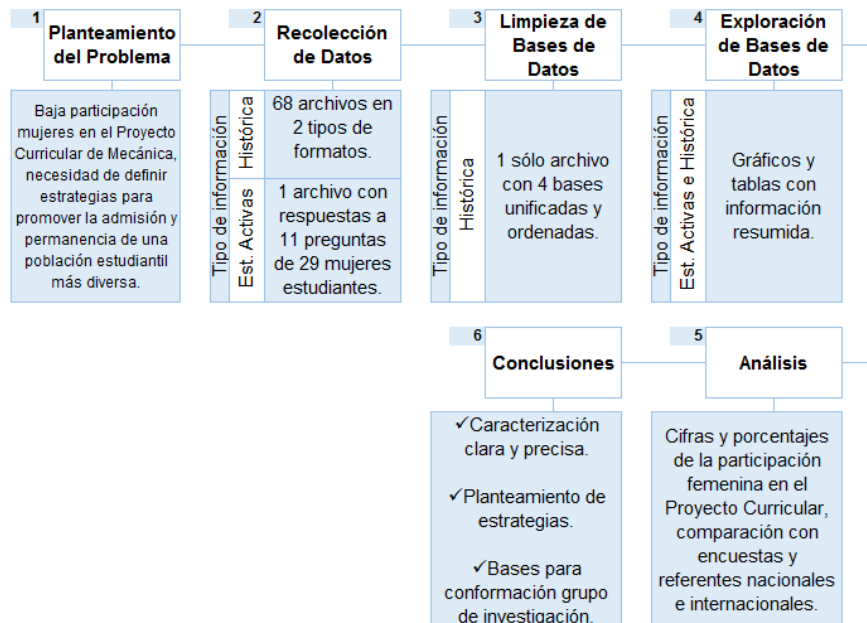


Figura 1 Metodología. Fuente: elaboración propia.

4. Desarrollo

Luego de recolectar información histórica de los periodos comprendidos entre el 2010-1 y el 2020-3 y las respuestas a la encuesta realizada, se procedió con la limpieza, exploración y análisis. Dicho análisis se plasmó en gráficos y tablas para obtener cifras, porcentajes y llegar a la caracterización clara y precisa de la admisión, permanencia y graduación de las mujeres en el Proyecto Curricular de Mecánica. A continuación, se muestran las gráficas y tablas más relevantes.

Tabla 1 Totales generales hombres y mujeres en la participación en convocatorias, admisiones y graduaciones en la UDFJC entre el 2010-1 y el 2020-3. Fuente: elaboración propia.

TOTALES GENERALES CONVOCATORIAS ADMISIONES Y GRADUACIONES 2010-1 A 2020-3	
Total Aspirantes	11651
Total Admitidos	4210
Total Graduados	1895



Tabla 2 Totales de la participación de mujeres en convocatorias, admisiones y graduaciones en la UDFJC entre el 2010-1 y el 2020-3. Fuente: elaboración propia.

TOTALES PARTICIPACIÓN MUJERES EN CONVOCATORIAS, ADMISIONES Y GRADUACIONES		
Total Mujeres Aspirantes	940	8,07%
Total Mujeres Admitidas	382	9,07%
Total Mujeres Graduadas	152	8,02%
TOTALES PARTICIPACIÓN MUJERES EN CONVOCATORIAS, ADMISIONES Y GRADUACIONES POR CADA NIVEL		
		en % del total general por niveles
Mujeres aspirantes a Tecnología	745	7,97%
Mujeres aspirantes a Ingeniería	195	8,46%
Mujeres admitidas a Tecnología	299	9,11%
Mujeres admitidas a Ingeniería	83	8,93%
Mujeres graduadas de Tecnología	86	8,27%
Mujeres graduadas de Ingeniería	66	7,72%
Mujeres graduadas de Tecnología en el Proyecto Curricular que ingresaron a Ingeniería	54	No aplica

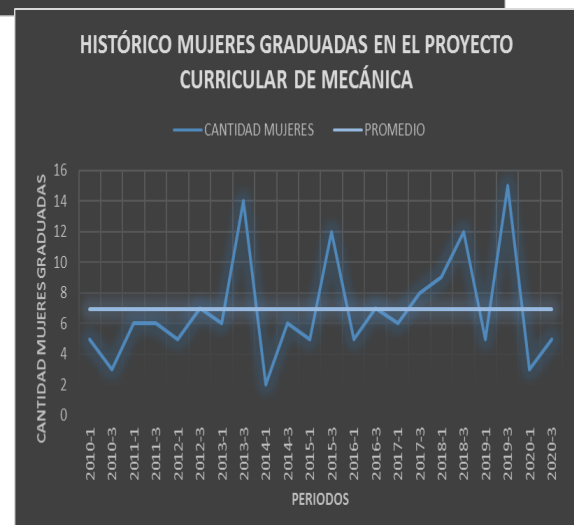
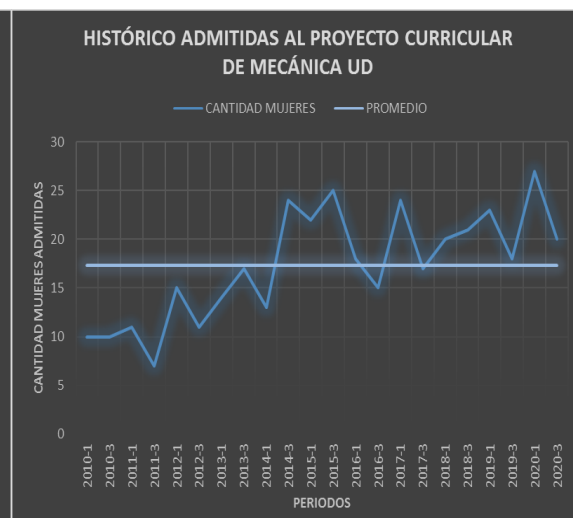
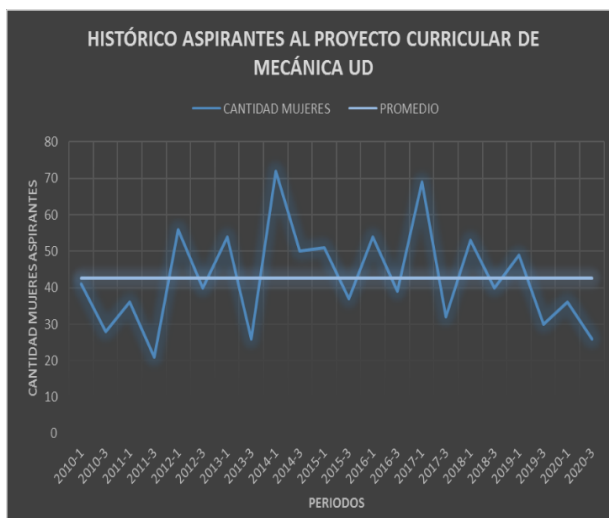


Figura 2 Gráficas participación del género femenino en el Proyecto Curricular de Mecánica entre el 2010-1 y el 2020-3 en la UDFJC. Fuente: elaboración propia.

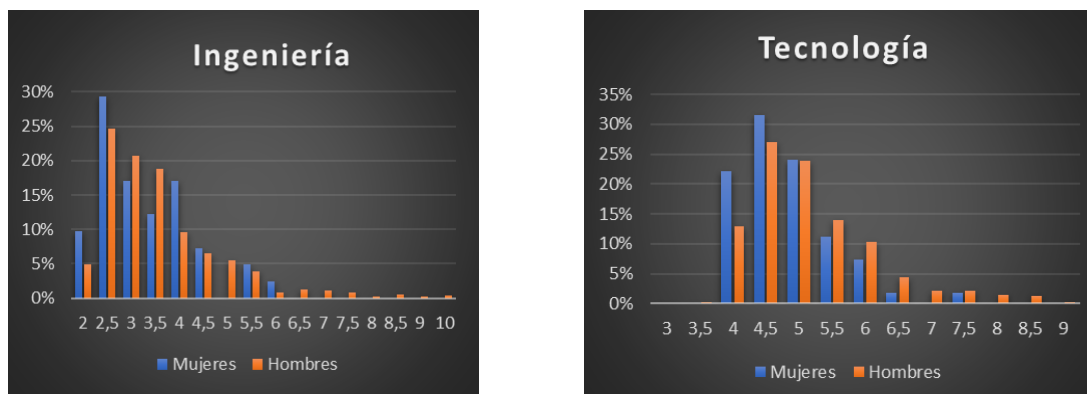


Figura 3. Gráficas comparativas del tiempo, en años, que han tomado en graduarse mujeres y hombres. Fuente: elaboración propia.

Tabla 3 Preguntas de la 1 a la 4 encuesta realizada a estudiantes mujeres de Tecnología e Ingeniería del Proyecto Curricular de Mecánica UDFJC. Fuente: elaboración propia.

1) ¿Cuál de las siguientes razones fue la que más te motivó a estudiar TM, TMI o IM?*				
a.	Afinidad con las ciencias, matemáticas y la tecnología	17	58,62%	
b.	Incentivo familiar o de una persona cercana	3	10,34%	
c.	Oportunidades laborales y económicas	3	10,34%	
d.	Resolver problemas de la sociedad	6	20,69%	
2) ¿Tuviste algún modelo femenino de ficción que hayas visto en películas, series, revistas o en general en medios audio visuales que te haya inspirado a estudiar TM, TMI o IM?*				
	No	20	68,97%	Sí 9 31,03%
3) ¿Tuviste algún modelo femenino real que te haya inspirado a estudiar TM, TMI o IM?*				
	No	22	75,86%	Sí 7 24,14%
4) Las siguientes son opciones de experiencias a tener antes de iniciar a estudiar TM, TMI o IM. Elige la opción de la experiencia que más te hubiese gustado tener antes de iniciar tu carrera*:				
a.	Conocer egresadas de Ingeniería Mecánica	4	13,79%	
b.	Conocer estudiantes mujeres de la carrera, sus retos y satisfacciones diarias	16	55,17%	
c.	Conocer los laboratorios y talleres de la universidad a utilizar durante la carrera	4	13,79%	
d.	Tener un abrebocas por parte de docentes y estudiantes respecto a la carrera	5	17,24%	

5. Discusión

Por medio de la caracterización realizada y plasmada en las tablas y gráficas precedentes, se dio respuesta a los interrogantes planteados en este trabajo, cuyos resultados se resumen a continuación.



Los históricos de mujeres aspirantes y admitidas muestran que a nivel general la menor cantidad de aspirantes ha sido para los segundos periodos del año, lo cual coincide con el comportamiento global de la admisión en el Proyecto Curricular. Con relación a las aspirantes se ve una tendencia ligeramente descendente a partir del semestre 2018-I, pero, por otro lado, en el período de análisis se nota una tendencia ascendente en el número de admitidas. Cabe resaltar que en promedio sólo el 40% de las mujeres aspirantes tanto a Tecnología como a Ingeniería, son admitidas.

En cuanto a la permanencia, se optó por abordar 2 aspectos, el primero en cuanto a la no terminación del nivel y el segundo en cuanto al paso de un nivel al otro. De acuerdo con los datos históricos, han desertado 72 del total de mujeres admitidas, equivalente 18.85% del total de admitidos. Ahora bien, en el mismo período se encontró que 54 de las 86 egresadas de Tecnología del Proyecto Curricular fueron admitidas a Ingeniería.

Finalmente, para la graduación, se obtuvo tanto el total de graduadas y el total de graduadas por nivel de Tecnología e Ingeniería, así como un comparativo entre una muestra de 95 mujeres y 990 hombres del tiempo tomado en graduarse, hallando que la mayoría de las mujeres ha tomado de 2.5 a 4 años en culminar el nivel de Ingeniería. Comparando estos resultados con los de los hombres se observa que la mayoría han tomado de 2.5 a 3.5 años en culminar este nivel. Por otra parte, para Tecnología, se observa que mayoría de mujeres ha tomado de 4 a 5 años en culminar, mientras que la mayoría de los hombres ha tomado de 4.5 a 5 años.

En lo relacionado con las encuestas, varias preguntas fueron inspiradas en el trabajo de (Guasca, et al., 2017) en el que también se hace una investigación para implementar estrategias en la Universidad Nacional de Colombia. Dicho esto, de las 133 mujeres a las que se les envió la encuesta de 11 preguntas, solo 29 respondieron. Esto deja ver que hay una necesidad de sensibilizar sobre la importancia del tema de mujeres en STEM y de las cifras que ha tenido TM, TMI e IM a lo largo del tiempo de aspirantes, admitidas y graduadas para tener un empoderamiento del tema y de su protagonismo en la transformación de la realidad actual.

A la pregunta 1 la mayor cantidad de estudiantes respondió que su mayor motivación para ingresar a la carrera fue la afinidad por las ciencias las matemáticas y las tecnologías, lo cual sugiere que si es necesario educar a un mayor número de posibles aspirantes respecto a ideas que les fomenten el pensar que las carreras en STEM si son para ellas y se aumente la posibilidad de tener mayor participación en las convocatorias. De la respuesta 2 y 3 en su mayoría las estudiantes no tuvieron un modelo que las haya inspirado a estudiar Tecnología o Ingeniería Mecánica. En la pregunta 4, más de la mitad de las encuestadas optó por la experiencia de conocer estudiantes mujeres de la carrera, sus retos y satisfacciones diarias. Esto sugiere la importancia de implementar estrategias con miras a inspirar a las mujeres con modelos femeninos reales.

Las respuestas a las preguntas de la 5 a la 8 mostraron los siguientes porcentajes en cuanto a si habían sentido apoyo para culminar su carrera en Mecánica por parte de: familia (89,66%), compañeros de clase (82,76%), profesores (86,21%) o alguna otra persona fuera de alguno de los grupos anteriores (Amigos y/o Pareja 37,93%).



Por otro lado, de acuerdo con las respuestas de las preguntas 9 a la 11, un 72,11% de las encuestadas manifestó haber experimentado micro agresiones durante tu carrera a causa de ser mujer. Asimismo, un 51,72% expresó que conocían como motivo para abandonar la carrera por parte de excompañeras de clase, el no sentir que la carrera fuera lo suyo y decidieron irse a estudiar otra carrera.

Las respuestas de la encuesta sugieren como una comunidad que conecte a las mujeres con modelos de rol, pares y mentores se hace vital para brindar ayuda, acogida, inspiración y motivación.

Finalmente, los grandes ejes que contienen las estrategias propuestas por medio de este trabajo son: creación de un grupo de investigación que tenga los enfoques de conectar, investigar, buscar y educar con respecto a mujeres en STEM y específicamente a mujeres en TM, TMI e IM; sensibilización por medio de charlas y conferencias sobre el tema de las mujeres en STEM tanto a los estudiantes del Proyecto Curricular como a posibles aspirantes y padres de familia de aspirantes y admitidos; involucramiento de los docentes en mostrar modelos reales de mujeres en TM, TMI e IM. Se resalta que la definición de estrategias para promover una población estudiantil más diversa hace parte del plan de mejoramiento de la autoevaluación 2019 del Proyecto Curricular de Mecánica de la UDFJC.

6. Conclusiones

De los 11651 aspirantes que se presentaron al Proyecto curricular de Mecánica durante los últimos 11 años 940 han sido mujeres esto equivale al 8,07% de las cuales se han admitido 382 que representan el 9,07% del total de los admitidos, lo cual coincide con las cifras que se tienen a nivel global de la participación del género femenino en la Ingeniería Mecánica y afines.

Del total de información consolidada, se encontró que, entre el 2010-1 y el 2020-3 de la cantidad de mujeres admitidas al nivel de Tecnología, se han graduado 86 de ese nivel y luego ingresaron 54 al ciclo de IM.

En total, entre el 2010-1 y el 2020-3, 152 mujeres se han graduado del Proyecto Curricular de Mecánica siendo el 8.02% del total de graduados, a su vez, 86 fueron de TM y 66 de IM.

No se evidencia una diferencia significativa entre el tiempo que demoran hombres y mujeres en completar la carrera y graduarse.

La universidad Distrital, siendo la universidad pública del Distrito Capital de Colombia funda su existencia en el repensar la realidad social en términos de edificar un orden social democrático, justo, solidario y equitativo esto muestra que dentro de su marco de existencia cabe el que la institución y en especial la Facultad Tecnológica y el Proyecto Curricular de Mecánica se sensibilice en la problemática global, nacional y local respecto al bajo porcentaje de participación de las mujeres en STEM viendo la importancia que tiene el aumento de la participación de mujeres en estas carreras y así se tome la iniciativa de implementar estrategias con miras al aumento de la población femenina en el Proyecto Curricular.



7. Referencias

Memorias de congresos

- ASME, (2021) ASME iWME: Increasing Women In Mechanical Engineering Conference. N.A, N.A, N.A.
- Guasca Gallardo, A. K., Páez Baltazar, L. L., Quincos Aponte, V. R., Parra, L. Y., & Suárez Palacios, Ó. Y. (2017). Las Mujeres y la Ingeniería. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI. N.A, N.A, N.A.

Fuentes electrónicas

- Calderon, Durango. (2017, mayo). Informe pasantía de investigación: La Equidad de Género y la Igualdad De Oportunidades de Hombres y Mujeres en la Esfera de la Educación Superior. Consultado el 24 de octubre de 2020 en <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6749/FrancyJuliethCalderonLeon2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2016, N.A). Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Consultado el 07 de noviembre de 2020 en https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357277_recurso_3.pdf
- Patiño (2020, marzo). En datos: así son las diferencias de género entre los graduados. Consultado el 04 de diciembre de 2020 en <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/brecha-de-genero-mujeres-estudian-ciencia-y-tecnologia-en-colombia-412134>
- UNESCO. (2017, agosto). Un nuevo informe de la UNESCO pone de relieve las desigualdades de género en la enseñanza de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM). Consultado el 23 de noviembre 2020 en <https://es.unesco.org/news/nuevo-informe-unesco-pone-relieve-desigualdades-genero-ensenanza-ciencias-tecnologia-ingenieria>
- Unesco Bangkok Oficina Regional de Educación de Asia y el Pacífico. (2017, agosto). Hechos y cifras: descifrando el código: educación de niñas y mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Consultado el 01 de diciembre de 2020 en <https://bangkok.unesco.org/content/facts-and-figures-cracking-code-girls%E2%80%99-and-women%E2%80%99s-education-science-technology-engineering>
- CATALYST Work Places that Work for Women. (2020, agosto). Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Quick Take. Consultado el 01 de diciembre de 2020 en <https://www.catalyst.org/research/women-in-science-technology-engineering-and-mathematics-stem/>
- Nanyang Technological University - NTU Singapore. (2021, marzo). Empowering Women in STEM POWERS. Consultado el 4 de junio de 2021 en <https://www.ntu.edu.sg/graduate-college/womenatntu/powers>
- Massachusetts Institute of Technology. (2016, julio). Closing the Gender Gap in Mechanical Engineering. Consultado el 29 de mayo de 2021 en <https://news.mit.edu/2017/closing-the-gender-gap-in-mit-mechanical-engineering-0731>

Sobre los autores

- **María Paulina Rubio Valbuena:** Tecnóloga Mecánica, Estudiante de Ingeniería Mecánica UDFJC maprubiov@correo.udistrital.edu.co



- **Yisselle Indira Acuña Hereira:** Ingeniera Mecánica, Magister en Ingeniería Mecánica. Docente Proyecto Curricular de Mecánica UDFJC yacuna@udistrital.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)}

