



Yadira Lizeth Barreto Felipe Mayeli Sánchez Olalde

2021

La equidad de género en el estudio y la enseñanza de las carreras STEM

En B.I. Sánchez Luján, R. Rodríguez Gallegos y D. Torres Corrales
(coords.). *Las mujeres en la enseñanza de la Ingeniería. Relatos,
reflexiones y experiencias en el ejercicio profesional* (pp. 81-93).
Chihuahua, México: Red de Investigadores Educativos
Chihuahua.



La equidad de género en el estudio y la enseñanza de las carreras STEM

Yadira Lizeth Barreto Felipe

Profesora en la Universidad Aeronáutica en Querétaro

Mayeli Sánchez Olalde

Profesora en la Universidad Aeronáutica en Querétaro

"Creo que rara vez se trata de lo que aprendes en clase, en la mayoría de las veces se trata de las cosas en las que te mantienes motivada en ir y continuar haciéndolas por tu cuenta."

Maryam Mirzajani (1977-2017)

Primera y única mujer matemática en ganar la Medalla Fields

El tema de las mujeres en el estudio y en la enseñanza de la ingeniería es fundamental, porque nos permite reflexionar sobre los avances y retos que se tienen al respecto. En este texto nos proponemos compartir nuestra perspectiva acerca de la inclusión de las mujeres en áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) (Delgado, 2019). Además, de compartir la experiencia que ambas hemos tenido desde nuestro ejercicio docente en la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ) que, por sus carreras, sigue siendo un espacio con mayor participación de hombres.

* Yadira Lizeth Barreto Felipe, yadira.barreto@unaq.mx

Mayeli Sánchez Olalde, maveli.sanchez@unaq.mx

La UNESCO (2009) establece diversos indicadores, éstos nos permiten dimensionar a nivel mundial la cobertura educativa, uno de ellos es la Tasa Bruta de Matriculación (TBM), la cual refleja el número de alumnos matriculados en un determinado nivel de educación. Acorde con esta tasa, para México en la Educación Superior (ES), el índice de paridad de género es de 1.04, dicha cifra pareciera perfecta; sin embargo, para las carreras STEM el escenario es otro, pues solo el 38% de las mujeres matriculadas estudia una de estas carreras (Alvarez et al., 2020).

También, es interesante notar que solo el 9% de las niñas se muestran interesadas en estudiar una carrera STEM (Ipade Bussines School, 2020). Esto a pesar de que México fue uno de los primeros países donde surgió un movimiento de mujeres a favor de la equidad de género en 1983 (Pérez et al., 2012).

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Integral de la UNAM (2015), el término de equidad de género significa que mujeres y hombres gozan de condiciones iguales en el ejercicio pleno de sus derechos humanos, en su posibilidad de contribuir al desarrollo nacional, político, económico, social y cultural y de beneficiarse de sus resultados. Se encamina a brindar oportunidades justas a mujeres y hombres, atiende a la idea que ambos son distintos, por lo que las oportunidades serán de acuerdo con las características, contextos y necesidades específicas de cada uno.

Para comenzar, mencionaremos algunas cifras de la presencia de las mujeres STEM en la región y en México; además de incluir varios indicadores respecto a su papel de alumnas, profesoras e investigadoras. América Latina es una zona con uno de los rezagos económicos y educativos más notorios a nivel mundial (Foro Económico Mundial, 2019). No es de extrañar que el porcentaje de participación de las mujeres en carreras STEM sea bajo, como lo podemos observar en la siguiente gráfica, en la que México está posicionado en el segundo lugar con un 14.46% de mujeres egresadas en estas áreas (Alvarez et al., 2020).



Figura 1. La proporción de mujeres de los egresados de carreras STEM
Fuente: Alvarez et al., (2020)

En México, las mujeres ocupan solo tres de los diez empleos con mejores salarios (INEGI, 2021). Además, se menciona que las carreras con mayor probabilidad de obtener sueldos competitivos pertenecen a las carreras STEM.

De acuerdo con Barrera (2021) la participación de la mujer en carreras de ingenierías y tecnologías en México ha sido bajo. En 1980 su presencia en el nivel de Educación Superior (ES) era de solo el 11% a nivel nacional y en el 2015, solo ha subido a un 27%. Lo que significa que sigue siendo minoritaria la presencia de las mujeres en la formación de estas carreras, en las cuales históricamente, han tenido mayor presencia del género masculino. Esta distribución de porcentajes menciona Barrera (2021) se mantienen a la par tanto en instituciones públicas como en privadas.

EJE 2. IDENTIDAD DE LA MUJER EN INGENIERÍA

A continuación, se observa la distribución por género y por nivel educativo en nuestro país respecto a los estudiantes matriculados desde Técnico Superior Universitario (TSU) hasta Doctorado en carreras STEM.

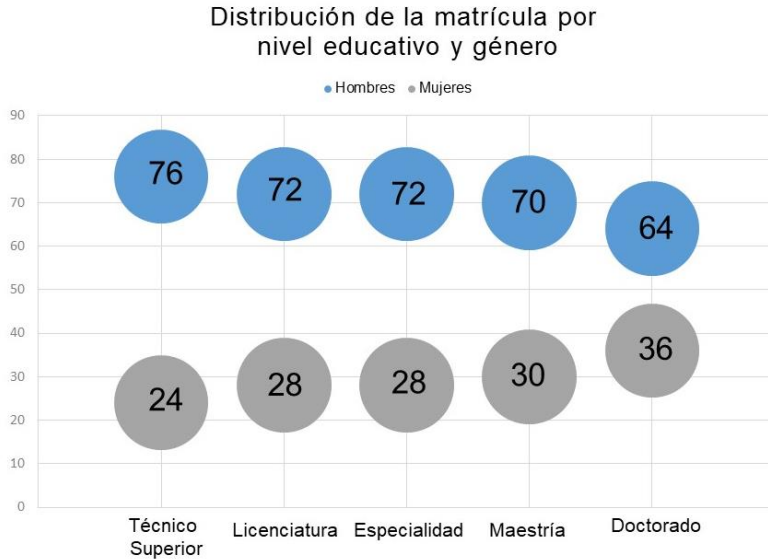


Figura 2. Distribución de la matrícula por nivel educativo y género, en carreras de ingeniería.
Fuente: Barrera (2021)

Si analizamos el mismo dato en la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), en el 2009 se registró el 11% de participación de mujeres en las carreras de Ingeniería (ING) y Técnico Superior Universitario (TSU). A inicios del 2021, solo se ha incrementado a un 18%, lo anterior explicado por la Secretaria Académica, Mtra. Norma Muñoz (CIIDET, 2021).

Hasta ahora solo se ha mencionado el porcentaje de participación de la mujer en su rol de estudiantes, pero ¿qué ocurre con las docentes mujeres que participan en la enseñanza de las carreras de ingenierías?

Se retoman las cifras de una de las principales casas de estudio, "En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la tasa de participación

de la mujer asciende al 42.2%; sin embargo, en términos de nombramientos, el de Titular C —el nivel salarial más alto en el escalafón de docentes de las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas— sólo lo tienen 26.9%, de las cuales menos del 20% corresponde a Investigación (Ordorika, 2015). Respecto a los cargos de decisión en las Universidades, en 2005 correspondía sólo al 3.4% de los puestos (Zubieta et al., 2005).” (Barrón et al., 2018).

Por ejemplo, actualmente en México solo hay seis rectoras de las treinta y seis universidades públicas autónomas (Pacheco, 2019). Es decir, solo un 16.6%, lo que significa que la mujer universitaria sigue teniendo un menor acceso a posiciones de liderazgo y de poder. Sin embargo, haría falta un análisis más exhaustivo de esta variable para definir los niveles de liderazgo en una universidad y la presencia de las mujeres.

En el caso de la UNAQ es una institución enfocada en impartir carreras especializadas para las áreas de aeronáutica; los programas de ES que se brindan son:

Tabla 1. Oferta educativa de niveles de Educación Superior
Fuente: UNAQ, 2021

Técnico Superior Universitario	Ingeniería	Posgrado
Mantenimiento Aeronáutico Área Aviónica	Aeronáutica en Manufactura	Maestría en Ingeniería Aeroespacial
Mantenimiento Aeronáutico Área Planeador y Motor	Diseño Mecánico Aeronáutico	Especialidad en Valuación de Bienes Aeronáuticos
Manufactura Aeronáutica, Área Maquinados de Precisión	En Electrónica y Control de Sistemas de Aeronaves	

Con base en lo anterior, pasemos a analizar la siguiente tabla en la que se desglosa el número de profesores por distribución de género y en el nivel educativo en el que imparten clases.

Tabla 2. Distribución de docentes por género y nivel educativo

Fuente: UNAQ, enero 2021, Área de Planeación

Profesores/Nivel	enero-abril 2021		TOTAL
	Masculino	Femenino	
TSU	25	17	42
ING	49	25	74
POS	7	1	8
TOTAL	81	43	124

Es decir que, del total de la plantilla de docentes, solo el 34.6% somos mujeres. En TSU se registra un 40.4%, en ING un 33.7 %, mientras que para Posgrado (POS) solo el 12.5%. A medida que el nivel educativo sube, la presencia de las mujeres en la enseñanza va disminuyendo.

Cabe destacar, que en la UNAQ también se brindan diversos cursos a las empresas aeronáuticas y se cuenta con un amplio catálogo para la formación especializada; tales como: sobrecargos, oficial de operaciones, entre otros. Este equipo está conformado por 29 instructores, de los cuales solo 4 son mujeres, significa que la participación de instructoras es solo del 13%.

En referencia a las docentes de ES y su categoría de puesto, solo dos de ellas cuentan con plaza Titular B, ninguna tiene el nivel máximo de Titular C. Respecto a mujeres en cargos de decisión en las áreas académicas, solo contamos con una líder mujer, quien es la Secretaria Académica.

Si bien el porcentaje de profesoras es reducido, analicemos otro indicador

que revela en qué áreas del conocimiento están participando en la enseñanza de las carreras que se ofrecen en la UNAQ.

Tabla 3 Relación de asignaturas con el número de profesora que las imparten.

Fuente: Elaboración propia con datos de enero 2021.

Asignaturas	Número de docentes mujeres que las imparten
Aerodinámica y Motores de Aeronaves	1
Aviónica y Sistemas de Navegación	2
Software y Programación	2
Física	2
Electrónica y Electricidad	4
Química	4
Procesos de Ingeniería	5
Matemáticas	6
Idiomas	7
Humanidades	9

En efecto, el mayor número de profesoras están en las áreas de Humanidades e Idiomas. También se puede identificar una mínima participación de mujeres en las materias relacionadas con sistemas de las aeronaves.

Otro aspecto de la mujer en la academia, es su labor como investigadora. De acuerdo con Bárbara Bermúdez Reyes, en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y en su Sistema Nacional de Investigadores (SNI), las áreas con menor número de mujeres registradas están en: Matemáticas con el 21.67%, seguido del ámbito de la Ingeniería con tan solo 21.8% con un nivel SNI 1. Menciona que esta cifra es menor, y se torna más preocupante cuando se revisan los datos del nivel SNI 3.

Hasta 1990, las mujeres tenían la opción de escoger entre primero ser madres y después concluir sus estudios de posgrado, o bien, doctorarse antes de ser madres. Actualmente ya no se tiene la opción de elegir, las mujeres deben doctorarse lo antes posible para poder competir a la par con sus colegas hombres, particularmente por las pocas plazas que se encuentran disponibles (Saavedra, 2012).

Por otro lado, en el último año y con el cambio de dinámica generado por la crisis sanitaria que enfrentamos, se ha identificado que entre las principales características de la pandemia por COVID-19 destaca un nivel extraordinario de sexismo, lo cual ha ocasionado un retraso en el progreso difícilmente ganado por las mujeres en las áreas STEM. La ONU (2021) reporta que las mujeres representan menos del 30% de la autoría de trabajos científicos, mientras que los hombres representan el 70% (Academia Enago, 2021).

El confinamiento repentino ha obligado a las mujeres STEM a dedicar parte importante de su tiempo a tareas de casa, entre ellas el cuidado de los hijos al 100%. Esto aumenta significativamente las probabilidades de quedarse atrás, como lo describe la estadística Alessandra Minello (Minello, 2020). Como consecuencia, el COVID-19 no solo ha empeorado las desigualdades de género, sino que ha permitido que los hombres continúen dominando la producción científica.

Consideramos que de todas las cifras mencionadas, a veces no se alcanza a percibir el impacto de esta realidad en la vida cotidiana de miles de mujeres que estamos involucradas en la enseñanza de las ingenierías. Es por ello, que compartiremos nuestra experiencia como docentes, para identificar algunos de los retos que enfrentamos al respecto.

Soy la profesora Yadira Barreto y estoy a unos días de cumplir 40 años. Obtuve el grado de Doctora en Ciencias Matemáticas en 2014. Soy miembro del SNI y orgullosamente mujer con una carrera en áreas STEM. Desde hace cinco años trabajo en la UNAQ y los últimos tres años he ejercido el rol de Presidenta de la Academia de Matemáticas dentro de la Subdirección de

Ciencias y Humanidades de la misma.

Las matemáticas son mi pasión, sin embargo, éste es mi último año con nombramiento SNI. Al inicio del confinamiento derivado de la pandemia ocasionada por el COVID-19, tenía la firme intención de lograr comenzar a escribir un artículo de investigación. Para lograrlo se necesitan ciertas condiciones: concentración, silencio, tiempo, entre otros.

Definitivamente, este proyecto me ha sido imposible llevarlo a cabo, pues tengo dos hijos de 4 y 10 años respectivamente, y derivado de la pandemia mis tareas en casa se han incrementado significativamente, pues, aparte de mi trabajo, tengo que estar pendiente de las actividades escolares de mis hijos. Mi dinámica dio un giro abrupto y repentino, que ha dificultado mi labor como investigadora.

Mi trabajo como docente en la UNAQ me ha dejado experiencias gratas y otras no tanto. La mayoría de mis alumnos son hombres, y aunque en general son muy respetuosos, sí ha habido ocasiones donde los comentarios por parte de ellos dejan ver que no están totalmente de acuerdo en que una mujer les esté impartiendo la clase. Ser Presidenta de la Academia de Matemáticas, la cual curiosamente, este año ha llegado a tener la misma paridad de género, ha representado un reto constante y he tenido que lidiar con ciertas situaciones, principalmente porque dentro de la misma, hay integrantes hombres, con más antigüedad de trabajo en la UNAQ.

Por otra parte, cuando se refiere a ciencia también se debieran incluir todas las del ámbito humanístico, social, financiero, etc., tal cual se propone con el acrónimo STEAM, en él ya se incluye la letra A, considerando Artes y Humanidades. Como docente especializada en esta área de formación humana para las ingenierías y TSU, así como en capacitación para empresas aeronáuticas, les comparto mi experiencia.

Soy la profesora Mayeli Sánchez y tengo 36 años, 18 de ellos de experiencia laboral, y trece años laborando en la UNAQ. Actualmente soy Presidenta de

la Academia de Formación Sociocultural, hoy en día es el equipo docente, de toda la universidad, con mayor porcentaje de participación de mujeres, con un 56%. Cuando comencé a brindar clases en Ingeniería y TSU, tenía solo 24 años, en ese momento era la única profesora para el Área de Humanidades. Percibo que fui muy afortunada, debido a que he contado con jefes (todos hombres) que me han acompañado, impulsado y promovido en diversas actividades.

Desde el principio observé que son áreas dominadas por hombres y he tenido que mostrar mayor resiliencia en aspectos de: adaptación, disciplina, capacitación, logro de resultados y en el ejercicio del liderazgo. En algunas ocasiones, lidiar con comportamientos de rechazo de algunos compañeros docentes e incluso de estudiantes.

En este camino recorrido, considero que los cambios requeridos tienen que ver con una visión sistémica y estructural de la equidad de género en estos espacios académicos. Por mencionar algunos: reconocimiento y formalización de cargos de liderazgo, vinculados con algún incentivo por el aumento de responsabilidades que conllevan estos roles, una visión de equidad en el acceso a oportunidades de promoción laboral, la creación de esquemas de otorgamiento de becas para seguir estudiando niveles de posgrado, implementar programas para promover y fortalecer la labor de la investigación; además de contar con protocolos que favorezcan un tratamiento inmediato, objetivo y justo en casos de hostigamiento y acoso.

Por todo lo anterior, ambas proponemos algunas alternativas para contribuir con acciones concretas al cierre de la brecha de género en las mujeres, dentro de la enseñanza de las ingenierías; aunado a lo anterior, generar ambientes más sanos, justos, respetuosos y equitativos para las actuales generaciones de mujeres STEM, tanto en el estudio como en la enseñanza de la ingeniería y a todas, las que en el futuro se irán incorporando a esta notable comunidad.

- Promover una comunidad académica interdisciplinaria (entre profesoras y alumnas) con alto sentido de compañerismo y apoyo.
- Cuestionar las diferencias de género tanto en la docencia como en

el alumnado en las carreras STEM, para generar estrategias que reduzcan la brecha.

- Contar con más mujeres en posiciones de liderazgo que sean ejemplos a seguir, que motiven e inspiren a las de su entorno.
- Difundir el conocimiento de avances científicos, tecnológicos y proyectos desarrollados por mujeres STEM.
- Desarrollar una visión inclusiva y equitativa en distintos ámbitos de la educación. Las carreras STEM no tienen género. Es necesario contrarrestar estereotipos.
- Buscar apoyo de escuelas, familias y de la sociedad en general para motivar a las niñas a escoger carreras STEM; promover eventos en STEM para niños y niñas al mismo tiempo, de este modo podrán hacer suya la idea de que no importa el género, todos pueden realizar las mismas actividades.

Para finalizar, consideramos que para el desarrollo en diversos sectores se necesitan más mujeres integradas a la fuerza laboral STEM, ya que impactaría a un crecimiento económico nacional. Si bien aún hace falta camino por recorrer, en conjunto es posible construir alternativas en pro de que la equidad de género sea una realidad. Necesitamos generar un cambio desde la raíz y en este proceso, desde nuestro espacio todas y todos sumamos.

Agradecimiento a el apoyo de la maestra Judith González Zuñiga para la revisión de forma y estilo.

REFERENCIAS

Academia Enago (2021). *Efectos de COVID-19 en la producción académica y desigualdad de género en la ciencia*. Recuperado en marzo 2021, de <https://es.academy.enago.com/homepage/i/26416/efectos-de-covid->

- 19-en-la-produccion-academica-y-desigualdad-de-genero-en-la-ciencia
Alvarez, S. y Worthman, S. (2020). *Más mujeres en STEM en México y Latam*. <https://www.economista.com.mx/opinion/Mas-mujeres-en-STEM-en-Mexico-y-Latam-20201214-0121.html>
- Barrera, M. (2021). *La participación de la mujer en la transformación de México en el siglo XXI: retos y oportunidades*. Vía Facebook live. https://fb.watch/595K-P6O_3/
- Barrón K., Madera, J. y Cayeros, L. (2018). *Mujeres universitarias y espacios de decisión: estudio comparativo en Instituciones de Educación Superior mexicanas*. *Revista de la educación superior*, 47(188), 39-56. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602018000400039&lng=es&tling=es
- Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica -CIIDET- (2021). *Segundo Coloquio "Estudios sobre la formación de ingenieros. Mismo título, ¿mismas oportunidades? Realidad laboral de las mujeres ingenieras en América Latina"*. Recuperado en marzo 2021, de <https://sites.google.com/view/caefi-ciidet2021/>
- Delgado P. (2019). *Educación STEM ¿qué es y cómo sacarle provecho?* <https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-stem-que-es-y-como-sacarle-provecho>
- Foro Económico Mundial (2019). *Informe global de competitividad 2019*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía –INEGI- (2021). *Empleo y ocupación*. Recuperado en marzo 2021, de <https://www.inegi.org.mx/temas/empleo/>
- Ipade Business School (2020). *Estudio de impacto: "Mujeres eligiendo carreras STEM"*. <https://www.ipade.mx/2020/10/27/estudio-de-impacto-mujeres-eligiendo-carreras-stem/>
- Minello, A. (2020). The pandemic and the female academic. *Nature, World View*. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01135-9>
- Ordorika, I. (2015). Equidad de género en la Educación Superior. *Revista de la educación superior*, 44(174). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-

[27602015000200001](#)

- Organización de las Naciones Unidas (2021). *Las científicas, líderes en la lucha contra el COVID- 19*. Recuperado en marzo 2021, de <https://www.un.org/es/observances/women-and-girls-in-science-day/>
- Pacheco, L. (2019). *¿Por qué las mujeres no son rectoras en México?* <https://alacip.org/cong19/441-pacheco-19.pdf>
- Pérez, M. y Ruiz, L (2012). Equidad de género en la ciencia en México. *Ciencia, Reviste Mexicana de Ciencias*, 63(3), 62-71.
- Saavedra, P. (2012). Mujeres matemáticas en México. *Ciencia, Revista Mexicana de Ciencias*, 63 (3), 44-53.
- Secretaría de Desarrollo Integral de la UNAM (2015). *Equidad de Género*. https://web.archive.org/web/20150711011414/http://www.sdei.unam.mx/equidad_genero.html
- UNESCO Institute for Statistics (2009). *Indicadores de la educación. Especificaciones técnicas*. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-indicators-technical-guidelines-sp.pdf>
- Universidad Aeronáutica en Querétaro UNAQ (2021). *Oferta educativa*. Recuperado en marzo 2021, de <https://www.unaq.edu.mx/oferta-educativa/>
- Zubieta, J. y Marrero, P. (2005). Participación de la mujer en la educación superior y la ciencia en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 2(1), 15-18. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-54722005000100002&lng=es&nrm=iso

