

El rol crucial de la Niña y la Mujer en la Ciencia

Introducción

A menudo se afirma que las carreras profesionales en STEM (por sus siglas en inglés es el acrónimo de los términos ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) son los empleos del futuro para fomentar el desarrollo sostenible, y no únicamente para impulsar la innovación, sino también el bienestar social y el crecimiento inclusivo. No obstante, aunque más mujeres se están inscribiendo en programas educativos relacionados con STEM, la proporción de mujeres graduadas en comparación con los hombres se ha mantenido en alrededor de 3 mujeres por cada 10 graduados durante los últimos 17 años (Patiño, 2020). A nivel mundial, los estudios muestran que, aunque no hay una diferencia significativa en el rendimiento académico en los cursos de matemáticas y ciencias en los primeros años de la escuela primaria, a medida que las niñas ascienden en la escala educativa, la brecha de género en el desempeño, la representación, el interés y las actitudes comienza a ampliarse (UNESCO, 2017).

A pesar de los avances notables en la igualdad de género en muchas áreas de la sociedad, el campo científico aún refleja desafíos persistentes que limitan el acceso y la contribución de las mujeres. Los estudios muestran que algunos de los diversos prejuicios de género y barreras institucionales que afectan la integración de las mujeres en el mundo académico son los estereotipos y roles de género, las políticas de contratación, promoción y evaluación, las actividades de cuidado/trabajo doméstico y la falta de modelos a seguir en puestos de liderazgo y toma de decisiones.

En Colombia, según el Ministerio de Ciencia, para 2020 había 6.411 mujeres investigadoras en diversas disciplinas de la ciencia. Sin embargo, al compararlo con los hombres investigadores, este número solo representa el 38 % de los científicos y científicas que tiene el país. Respecto a producción intelectual, de los 161.204 artículos científicos registrados por investigadores colombianos en la plataforma Scienti a 2019, el 30,62 % (49.359) fueron escritos por mujeres y el 69,38 % (111.845) por hombres (López y Farias, 2022).

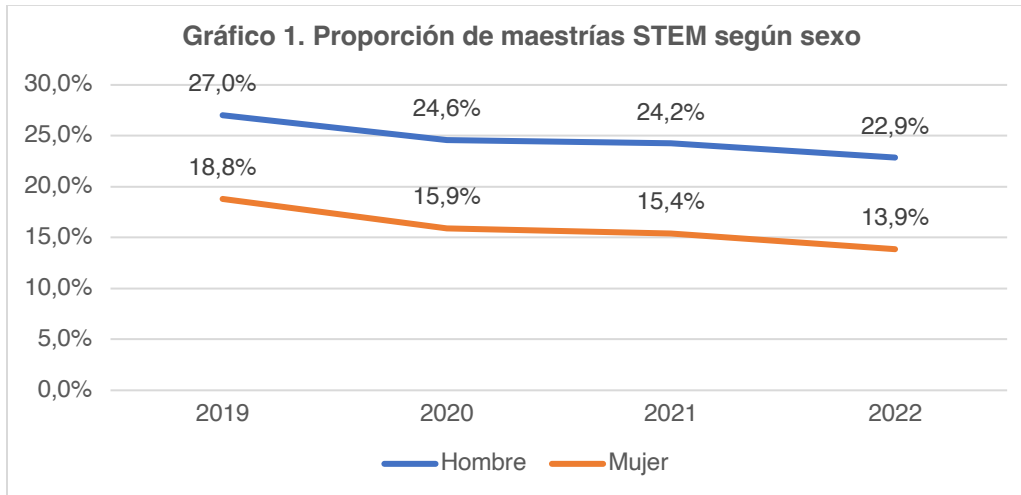
Este informe explora el comportamiento de las distribuciones por sexo de la graduación a nivel de posgrado en áreas STEM utilizando las bases de datos de graduados publicadas por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)¹. En primer lugar, se analiza la tendencia de los últimos 4 años sobre la participación que tienen las áreas STEM en el total de mujeres que se graduaron de maestría y doctorado. Posteriormente, se analiza la participación de las mujeres en el número total de graduados en maestrías y doctorados de las áreas STEM. Luego se presentan los programas STEM con mayor número de mujeres graduadas en cada uno de estos niveles de formación. Finalmente, se

¹ Las áreas que se tienen en cuenta son: Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística; Salud y Bienestar; Ingeniería, Industria y Construcción; Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En el caso de Salud y Bienestar solo se tienen en cuenta maestrías más no especialidades médico quirúrgicas.

muestra una comparativa con países sudamericanos como Brasil y Chile, y se incluye México y Estados Unidos para proporcionar otros referentes.

Maestrías

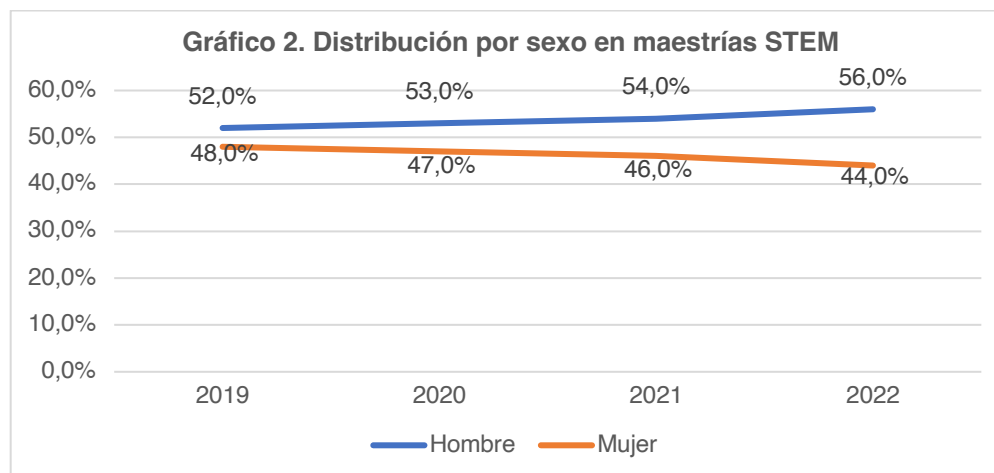
Durante 2019-2022, en promedio, el 16% de las mujeres que se graduaron de una maestría lo hicieron en áreas STEM. Por otra parte, del periodo analizado, 2022 fue el año con mayor brecha entre hombres y mujeres en representación de maestrías STEM (hombres 9% por encima).



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

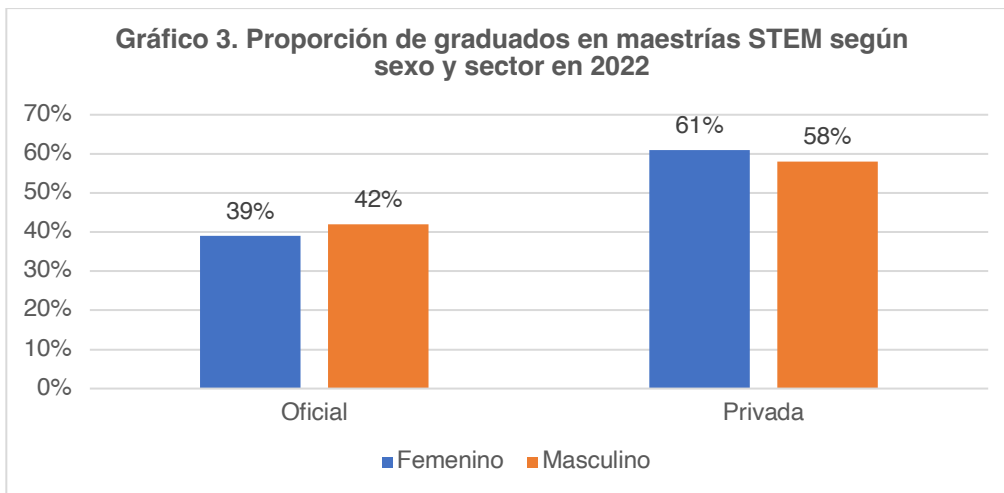
Ahora bien, al analizar del total de maestrías STEM cuál es la distribución por sexo, se encuentra que, en promedio para 2019-2022, el 46% de las graduaciones en maestrías STEM fueron otorgadas a mujeres. Además, la brecha se ha venido incrementando desde 2021.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

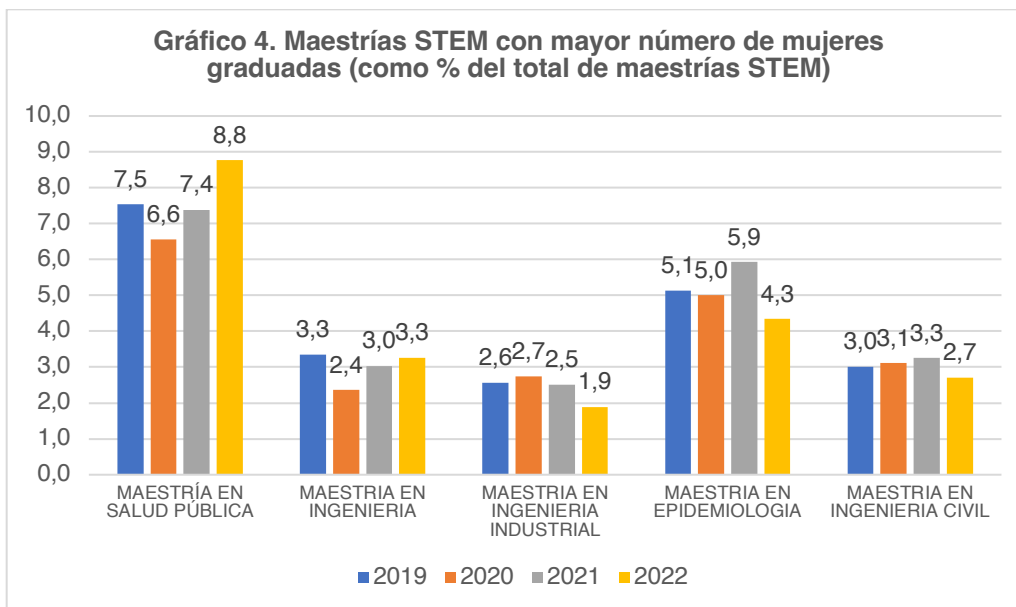
Según el sector de la IES, para 2022 el 61% de las mujeres se graduó de una maestría STEM en una universidad privada.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

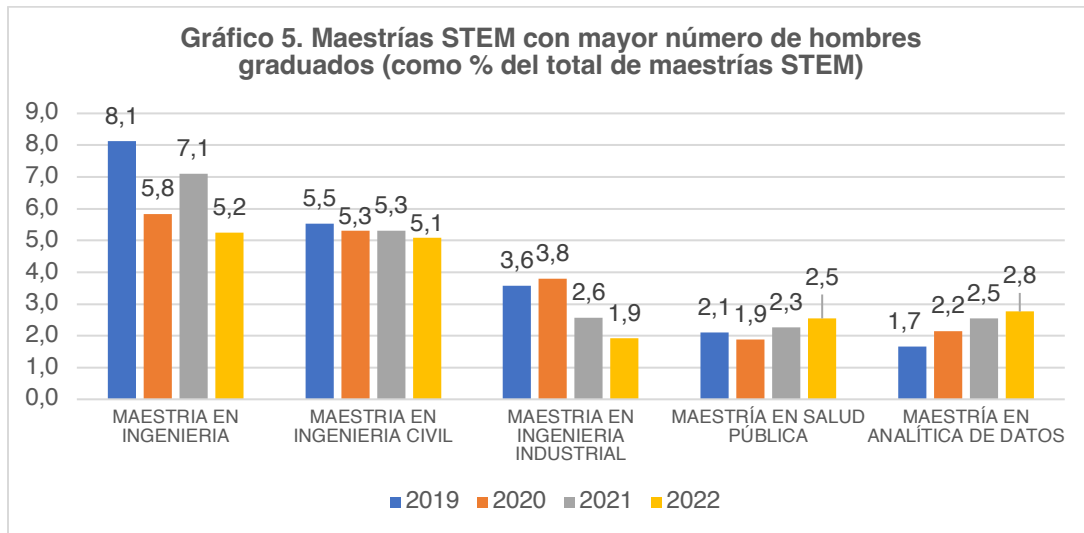
Por tipo de programa, en 2022 el 8,8% de las mujeres que se graduaron de una maestría STEM lo hicieron en el programa de salud pública. Por su parte, para el mismo año, el 8% se graduó de una maestría en ingeniería, ingeniería civil e ingeniería industrial.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

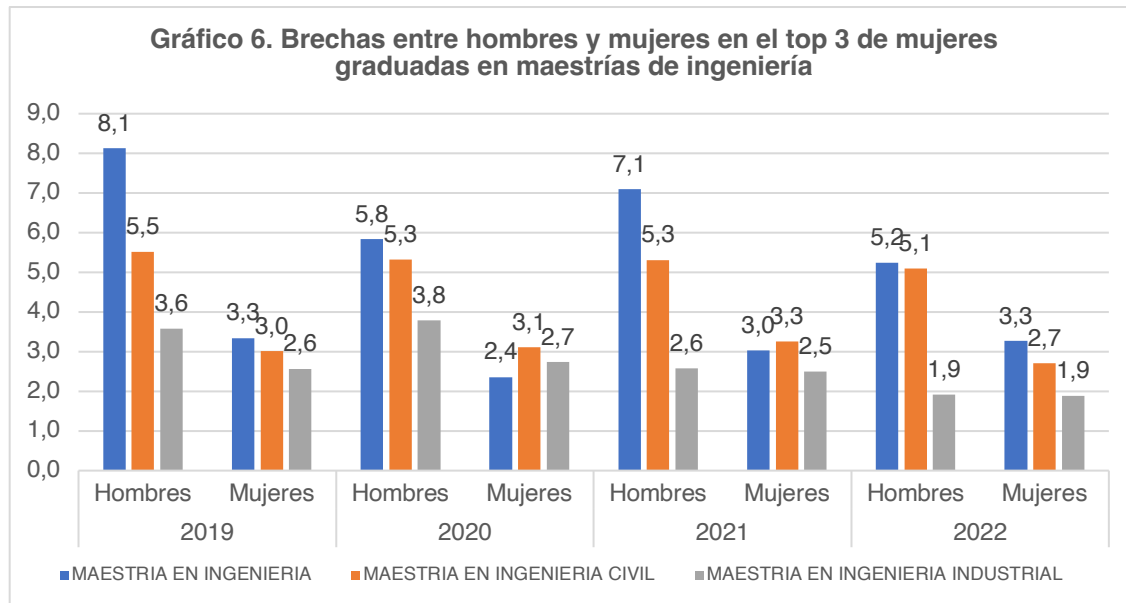
Los hombres tienen una mayor preponderancia en el área de las ingenierías. En 2022 el 12,2% del total de hombres graduados en una maestría STEM lo hicieron en ingeniería, ingeniería civil e ingeniería industrial.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

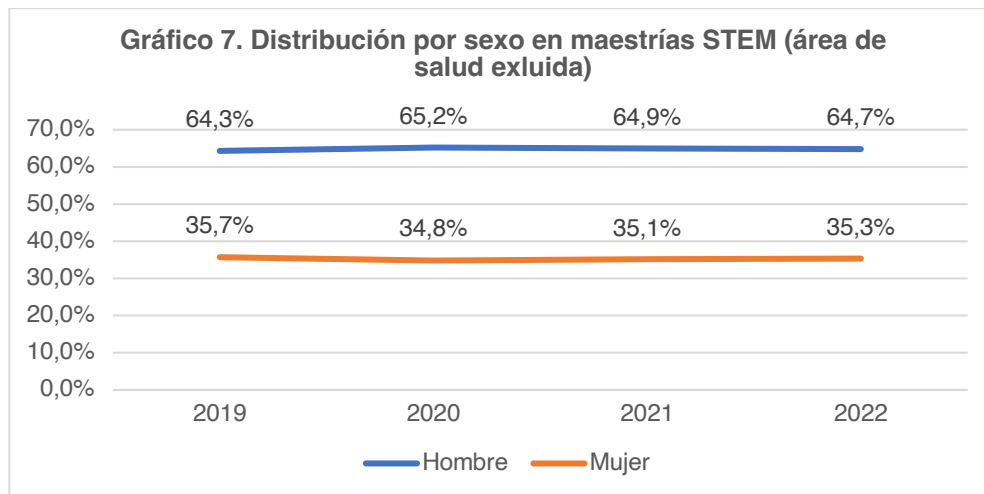
Como se observa, los programas de ingeniería, ingeniería civil e ingeniería industrial son comunes tanto para hombres como mujeres dentro de las maestrías STEM con mayor número de graduados. En 2019 la brecha de la maestría en ingeniería era de casi 5%, mientras que en 2022 solo fue de 2%. Del mismo modo, la brecha en ingeniería industrial desapareció para 2022. Mientras que la maestría en ingeniería civil mantuvo su brecha, pues en 2019 los hombres estaban 2,5% por encima y en 2022 quedaron en 2,4% por encima de las mujeres.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

Al analizar la distribución por sexo de maestrías únicamente en áreas de ciencias naturales, matemáticas, estadística, ingeniería y tecnologías de la información y la comunicación (excluyendo salud y bienestar), la participación de las mujeres cae notablemente. En promedio para 2019-2022, el 35% de las graduaciones en maestrías STEM fueron otorgadas a mujeres. En este sentido, la brecha promedio de este periodo entre hombres y mujeres alcanza el 30%.

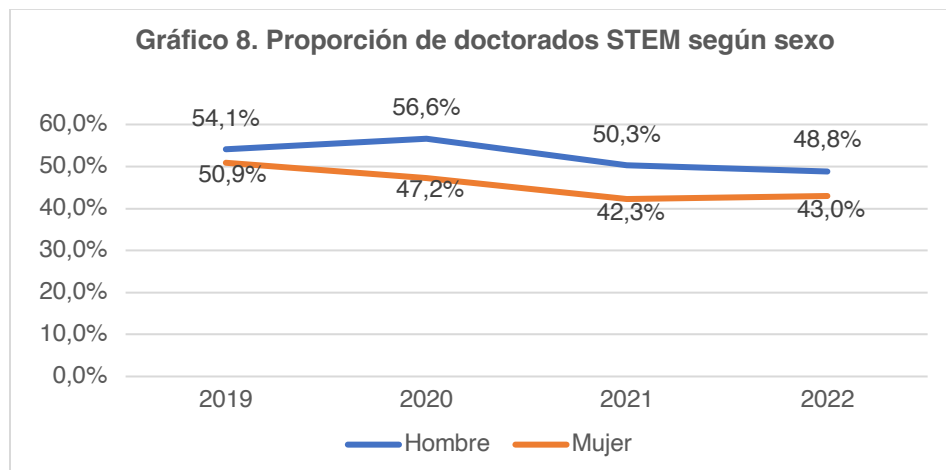


Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

Doctorados

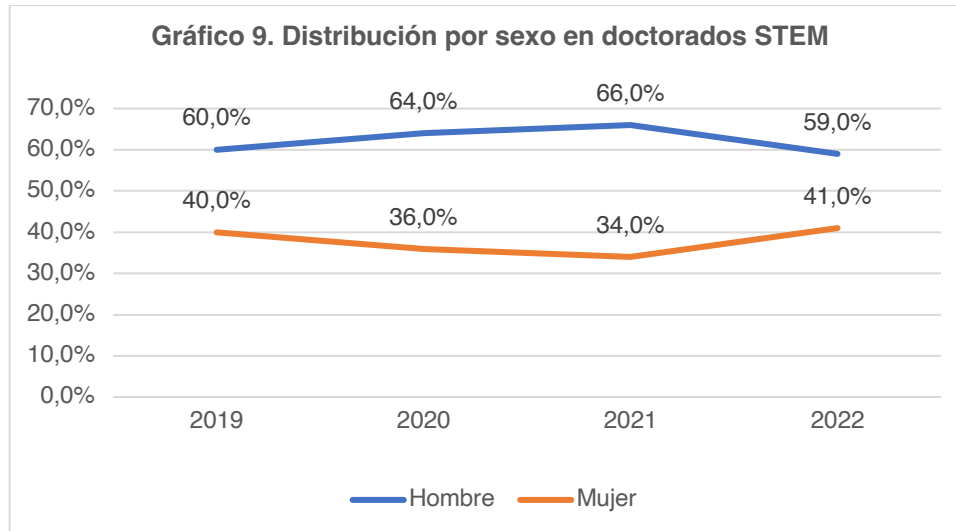
Durante 2019-2022, en promedio, el 45.8% de las mujeres que se graduaron de un doctorado, lo hicieron en áreas STEM. En este aspecto, comparado con las maestrías, la brecha por sexo es mucho menor. En 2022 la brecha cayó un 2,2% respecto a la de 2021 producto de que las mujeres graduadas en doctorados STEM aumentó 0,7% mientras que esta misma proporción para los hombres cayó un 1,5%.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

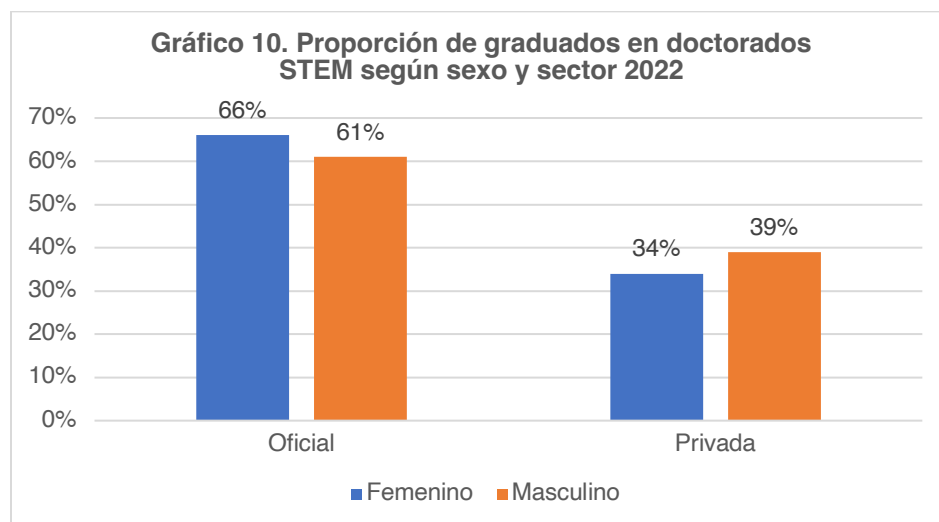
Mientras que, al analizar la distribución por sexo del total de doctorados STEM el 37% de las graduaciones en este nivel fueron otorgadas a mujeres. Para el año 2022 se presentó una reducción importante de esta brecha ya que la participación de las mujeres aumentó 7% y la de los hombres cayó 6%.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

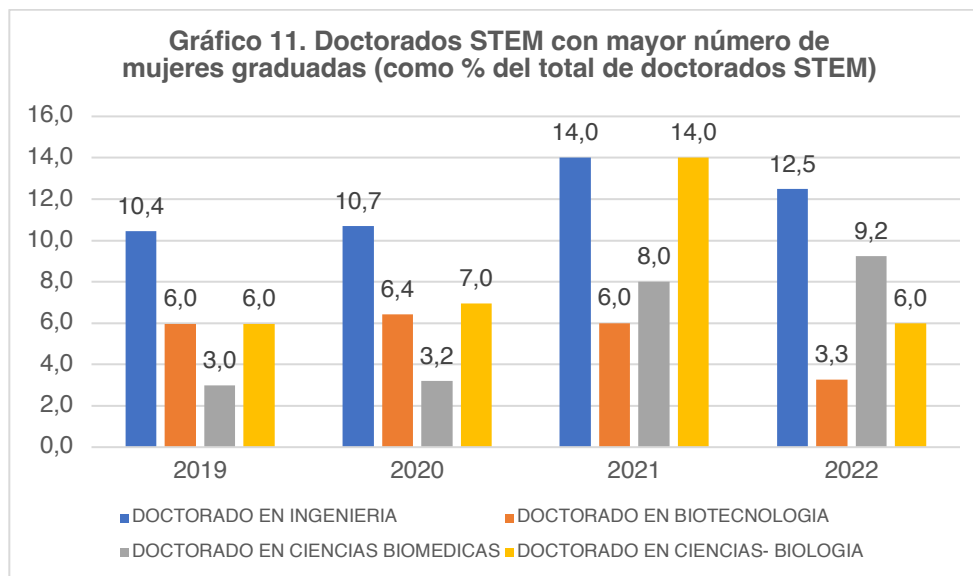
En cuanto al sector, la formación doctoral se observa en mayor medida en las instituciones oficiales. En el caso de las mujeres, para 2022 el 66% se graduó de un doctorado STEM en una universidad pública.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

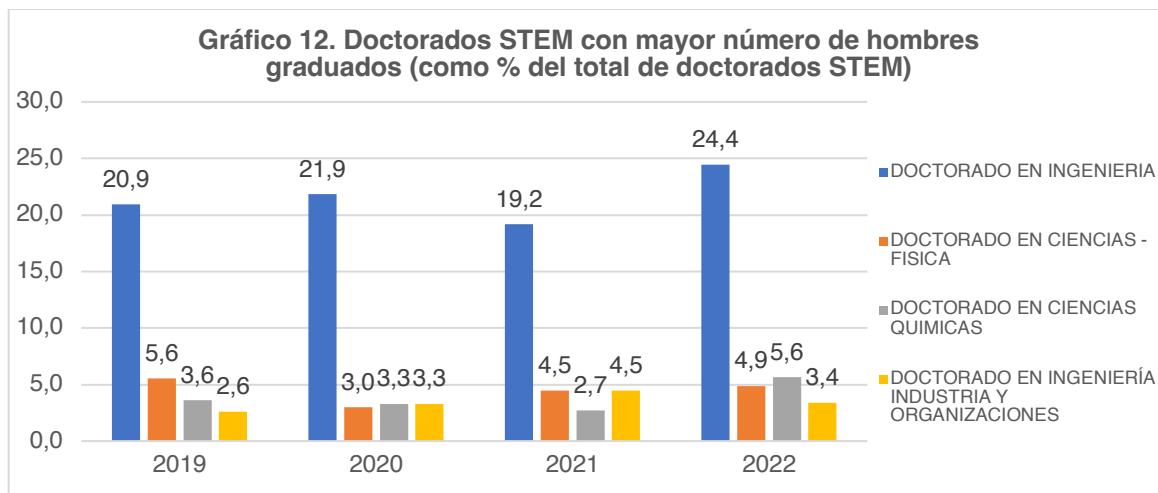
Por programa, en 2022, el 12,5% de las mujeres que se graduaron de un doctorado STEM lo hicieron en el programa de ingeniería y el 9,2% en ciencias biomédicas.



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

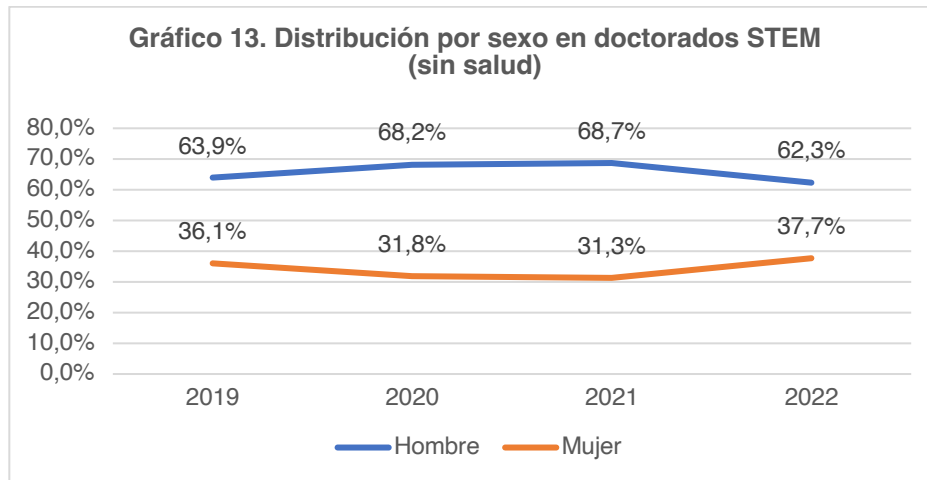
Por su parte, aunque para los hombres el doctorado STEM con mayor número de graduados también es el de ingeniería, la proporción es mucho mayor. En 2022 este programa representó el 24,4% de todos los hombres graduados en un doctorado STEM, lo cual implica una diferencia de casi 12% con respecto a las mujeres (casi el doble).



Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

Una vez se excluye el área de salud y bienestar, la representación de las mujeres en doctorados STEM cae un 3,3% (comparado con lo reportado en el gráfico 9). En promedio para 2019-2022, el 34% de las graduaciones en doctorados STEM fueron otorgadas a mujeres. En este sentido, la brecha promedio de este periodo entre hombres y mujeres alcanza el 32%.



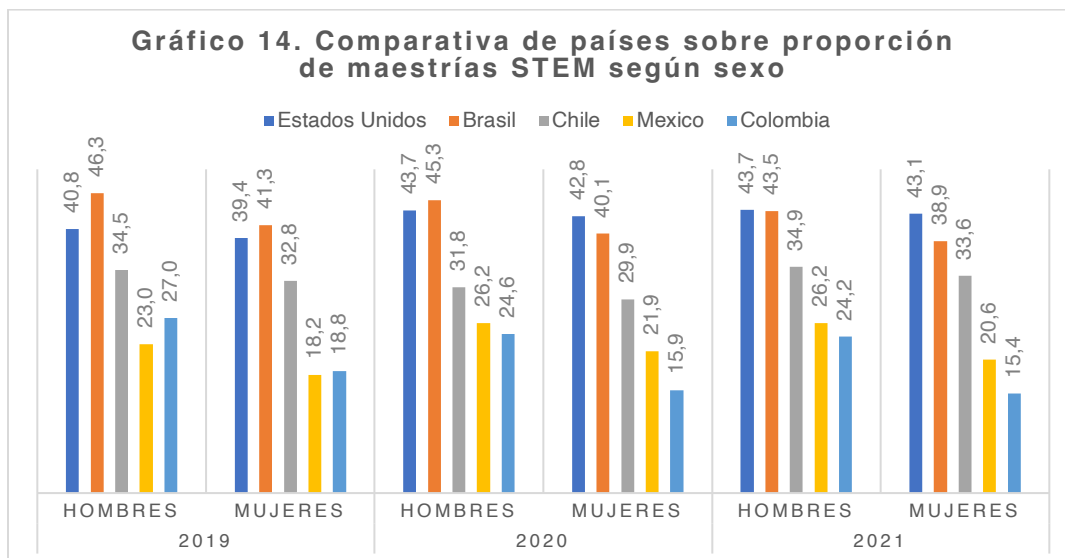
Fuente: cálculos propios con base en SNIES 2022

<https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

Comparativa países

Ahora bien, resulta útil realizar una comparativa con países que tienen condiciones similares a las de Colombia para tener referentes que permitan dar mayor claridad sobre una de las aristas de la situación de las mujeres en la ciencia en el país. De igual forma, se incluyen datos de Estados Unidos para tener un referente de alto estándar. Estos datos provienen del portal de OECD Stat actualizados a 2021.

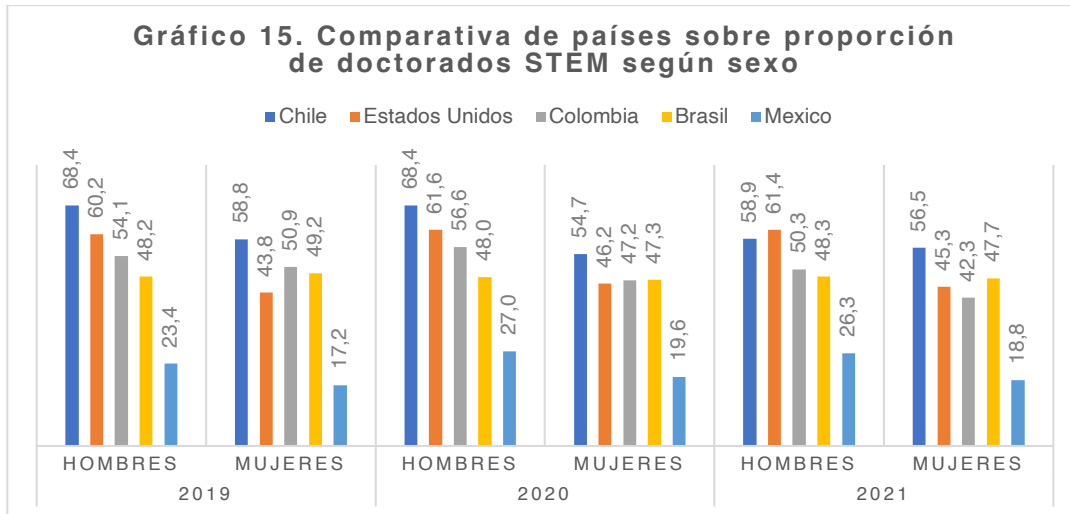
Se empieza primero analizando cuánto representan las áreas STEM en el total de mujeres graduadas de maestrías y doctorados. En promedio el 32% y 20% de las mujeres que se gradúan de una maestría en Chile y México lo hacen en áreas STEM, lo cual representa un 15.4% y 3.5% más que el caso colombiano respectivamente.



Fuente: cálculos propios con base en OECD Stats 2021

https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EDU_GRAD_FIELD

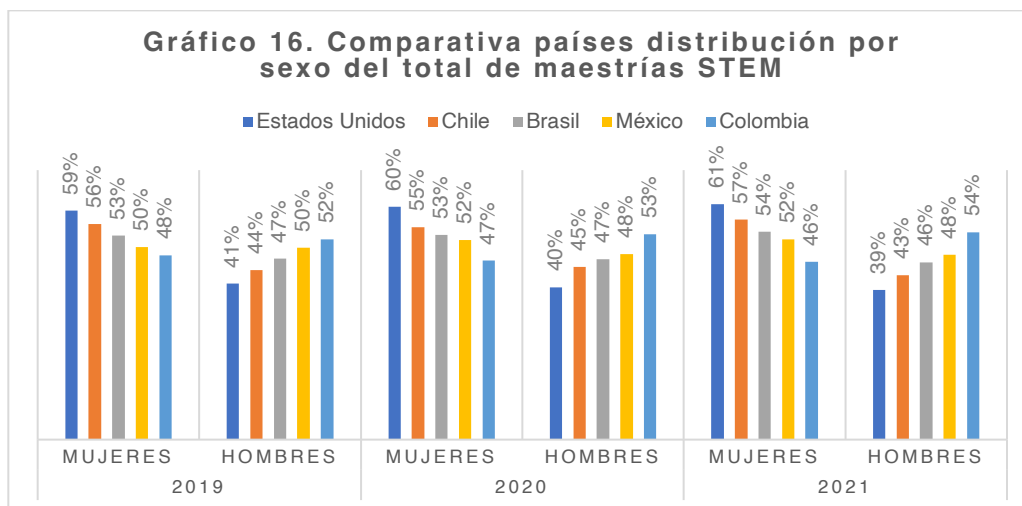
A nivel doctoral la brecha entre Colombia y otros países se hace más pequeña. En promedio, el porcentaje de mujeres graduadas de doctorados STEM en Colombia (dentro del total de graduaciones doctorales femeninas) estuvo por encima de México un 28.2% y ligeramente por debajo de Chile en un 1,3%.



Fuente: cálculos propios con base en OECD Stats 2021

https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EDU_GRAD_FIELD

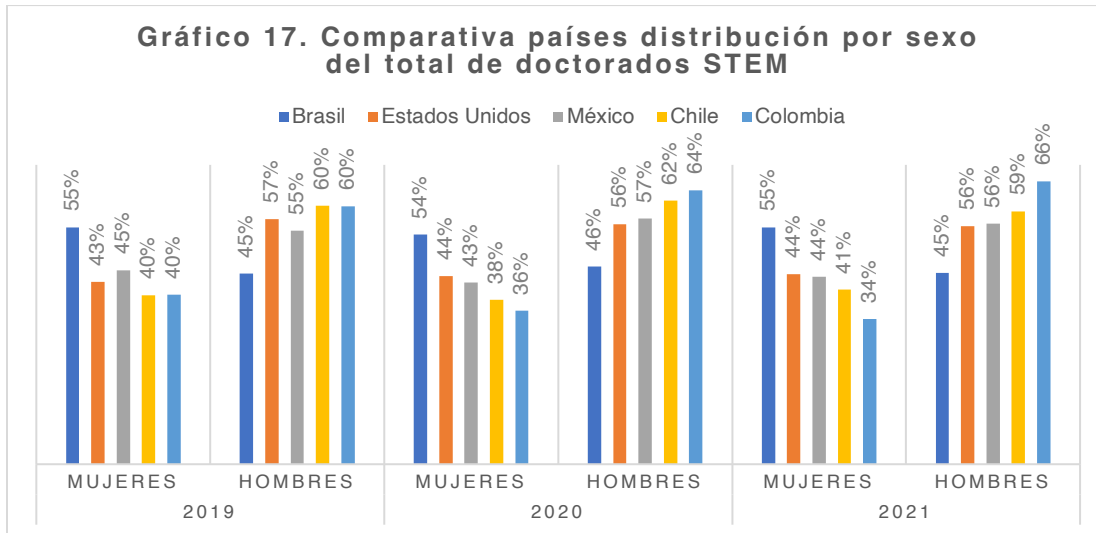
Ahora bien, durante 2019 y 2021, en promedio, el 47% del total de graduados en maestrías STEM en Colombia fueron mujeres. Esta cifra contrasta con países sudamericanos como Chile y Brasil donde las mujeres representan, respectivamente, el 56% y 53% de los que obtienen este tipo de titulaciones.



Fuente: cálculos propios con base en OECD Stats 2021

https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EDU_GRAD_FIELD

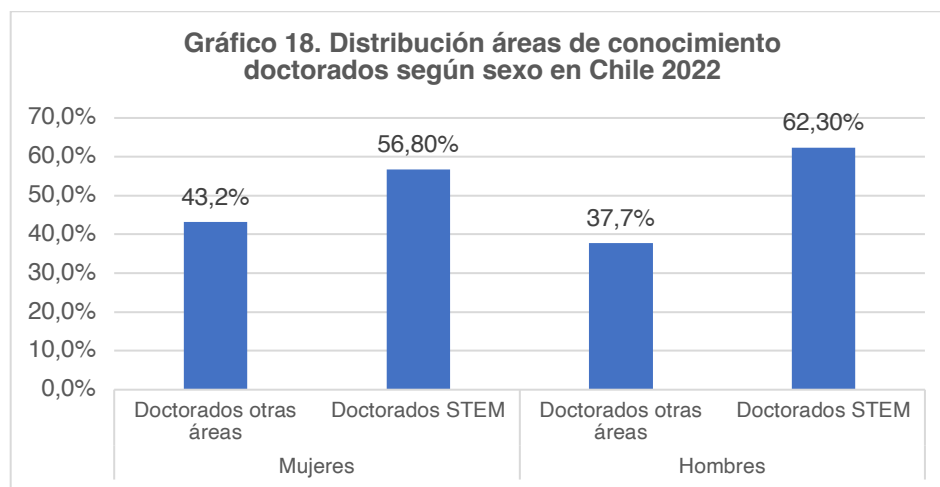
En el caso de doctorados, para este mismo periodo, en promedio el 36% del total de graduados en doctorados STEM en Colombia fueron mujeres. Mientras que en Brasil y Chile esta cifra fue, en promedio, de 55% y 40% respectivamente.



Fuente: cálculos propios con base en OECD Stats 2021
https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EDU_GRAD_FIELD

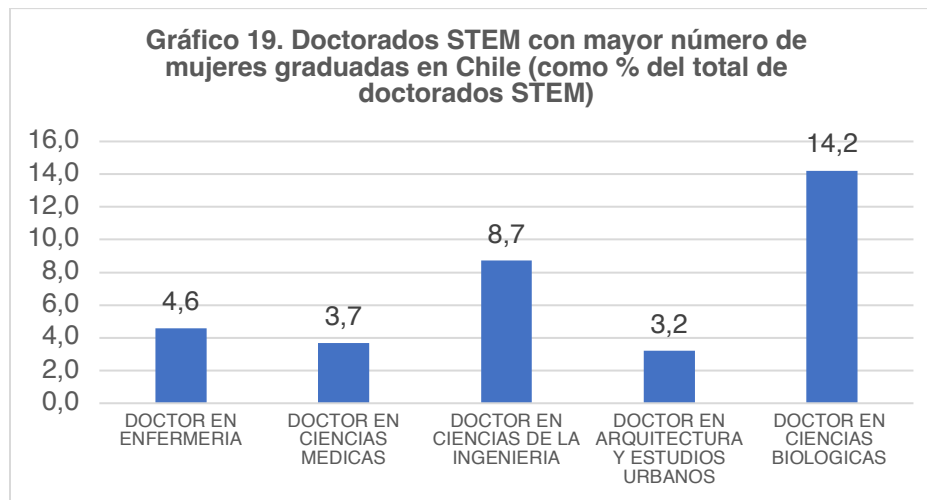
Comparativa con Chile nivel doctoral

Para el 2022, el 56,8% de las mujeres graduadas en Chile de un doctorado lo hizo en áreas STEM. Esto representa un 13,8% más que el caso de Colombia (que era del 43% según el gráfico 8). De igual forma, la brecha de hombres y mujeres es ligeramente menor que la de Colombia (5,5% de Chile versus 5,8% de Colombia).



Fuente: Subsecretaría de educación Chile 2022.
<https://datos.gob.cl/dataset?tags=educaci%C3%B3n+superior>

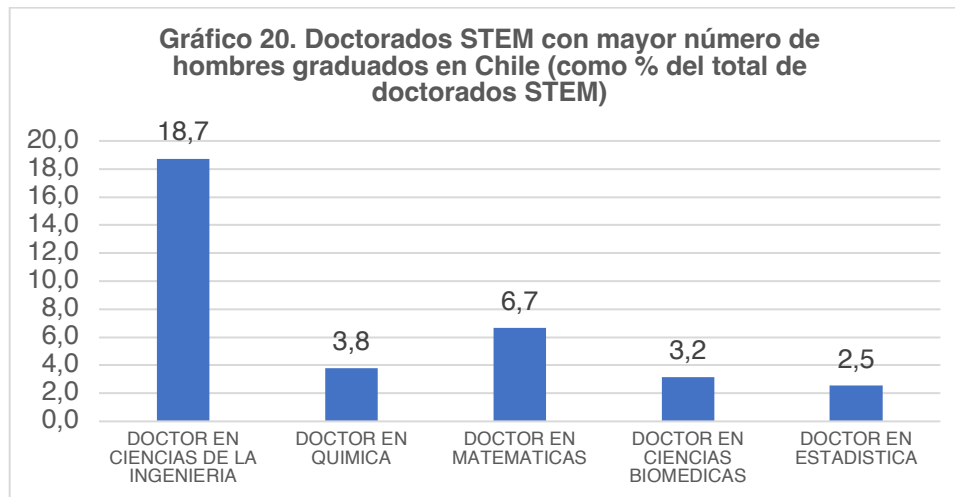
En cuanto al programa, el doctorado en ciencias biológicas tuvo el mayor número de graduadas de áreas STEM. En 2022 este programa representó el 14,2% de todas las mujeres graduadas en un doctorado STEM. En el caso de Colombia (gráfico 11) este programa también es destacado en las mujeres con doctorado STEM pero representó solo el 6% para ese mismo año, mientras que el área de ingeniería en Colombia representó un 3,8% más que las mujeres graduadas en doctorado STEM en Chile.



Fuente: Subsecretaría de educación Chile 2022.

<https://datos.gob.cl/dataset?tags=educaci%C3%B3n+superior>

En el caso de los hombres, el doctorado en ciencias de la ingeniería es el que tiene el mayor número de graduados del total de áreas STEM, y su proporción es 10% mayor que la de las mujeres. Esto representa una brecha 2% menor que la de Colombia (que era de 12% en el campo de la ingeniería según el gráfico 11 y 12).

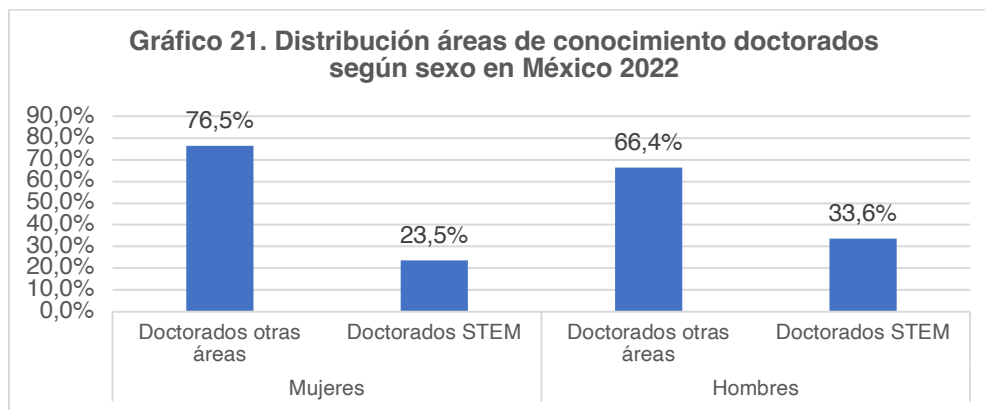


Fuente: Subsecretaría de educación Chile 2022.

<https://datos.gob.cl/dataset?tags=educaci%C3%B3n+superior>

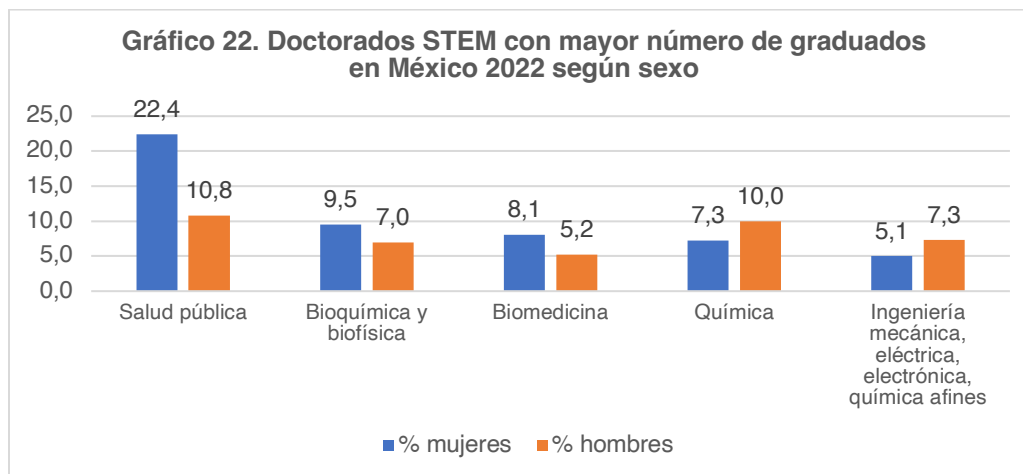
Comparativa México nivel doctoral

Para 2022 solo el 23,5% de las mujeres graduadas en México de un doctorado lo hicieron en áreas STEM, mientras que en Colombia fue el 43% (una diferencia de 19,5%). Sin embargo, la brecha entre hombres y mujeres con doctorado STEM es de 10,1% a favor de los hombres, mientras que en Colombia es solo del 5,8% (esta brecha es la que se observa en el gráfico 8).



Fuente: ANUIES 2022 <http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

A nivel doctoral el programa de salud pública en Chile también ocupa el primer puesto en número de graduados. Así mismo, es dominado por mujeres con una brecha de 11,6% a su favor. Las áreas de bioquímica, biofísica y biomedicina también son dominadas por mujeres. En Colombia el doctorado en ciencias biomédicas también es uno de los más importantes para las mujeres y para 2022 el 9,2% de las graduadas en doctorados STEM lo hicieron en esta área (gráfico 11), lo que representa un 1,1% más que en México. Por su parte, los doctorados en química e ingenierías en México son dominados por los hombres con una brecha promedio de 2,4%.



Fuente: ANUIES 2022 <http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

Recomendaciones

- Es necesario inspirar a todos los estudiantes de ambos géneros a aprender sobre áreas STEM y motivar a muchos de ellos a seguir sus carreras en estas áreas. Para esto es de vital importancia que las instituciones educativas desde temprana edad inculquen en los niños y niñas la idea de que el talento se construye mediante el aprendizaje y el esfuerzo, mediante pruebas y errores, y que no es innato, inmutable o inherente al género.
- Es importante considerar las normas de género relativas al talento y habilidades para ciertas labores al momento de diseñar políticas públicas que busquen aumentar la participación de mujeres en campos STEM. Los estereotipos culturales sobre las capacidades intelectuales y el talento de las niñas llevan a niños y niñas a desarrollar actitudes y preferencias que de otro modo no tendrían. Por ello, es importante considerar estos factores culturales que pueden estar limitando innecesariamente los comportamientos, preferencias y opciones profesionales que consideran los niños y las niñas.
- Se hace esencial promover la exposición de niñas a modelos femeninos exitosos en el campo científico. El contacto con referentes femeninos en la ciencia y la tecnología tiene un impacto positivo ya que las acerca a la experiencia que implica la elección de programas STEM fortaleciendo su autoconfianza.
- Por último, es crucial que el sector público y privado sigan ofreciendo oportunidades de financiación y becas para educación superior en las que se focalicen las matrículas femeninas en áreas STEM. Esto junto con programas o herramientas que brinden acompañamiento para mitigar la deserción en este tipo de programas.

Referencias

López Aguirre, Camilo & Farías, Diana. (2022). The mirage of scientific productivity and how women are left behind: the Colombian case. *Tapuya Latin American Science Technology and Society*. 5. 10.1080/25729861.2022.2037819

Patiño, L. (6 de marzo de 2020). En datos: así son las diferencias de género entre los graduados. *El Tiempo*, pág. 5. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/cifras-de-mujeres-enciencia-y-tecnologia-en-educacion-en-colombia-412200>

UNESCO. (2017). *Measuring Gender Equality in Science and Engineering: the SAGA Toolkit*. UNESCO



El Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) es una iniciativa de la Pontificia Universidad Javeriana que investiga, evalúa, analiza y provee información cuantitativa sobre el sistema educativo.

LEE pretende guiar la toma de decisiones, así como también el desarrollo de innovaciones y políticas educativas efectivas para impulsar la transformación de la educación en Colombia.

Si necesita citar este documento, hágalo de la siguiente manera:
Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Pontificia Universidad Javeriana. (2024). Informe No. 86. El rol crucial de la niña y la mujer en la ciencia. Disponible en <https://lee.javeriana.edu.co/publicaciones-y-documentos>