

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2568>

## **Brecha de género en ingeniería: análisis de datos cuantitativos de carreras STEM en la Universidad Técnica de Ambato**

Gender gap in engineering: quantitative data analysis of STEM programs at the Technical University of Ambato

**Alejandra Maricela Gallardo Cárdenas**

agalcar1@upv.edu.es

<https://orcid.org/0009-0006-2728-1270>

Universidad Técnica de Ambato

Ambato – Ecuador

**Teresa Magal Royo**

tmagal@degi.upv.es

<https://orcid.org/0000-0002-7640-6264>

Universidad Politécnica de Valencia

Ambato – Ecuador

Artículo recibido: 16 de agosto de 2024. Aceptado para publicación: 29 de agosto de 2024.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### **Resumen**

El estudio analiza la equidad de género en las carreras STEM de la Universidad Técnica de Ambato, enfocándose en la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI). El objetivo es examinar la magnitud y características de la brecha de género en estas disciplinas. La metodología incluyó el análisis de datos cuantitativos institucionales y registros de matrícula en plataformas académicas. Se encontró una persistente disparidad en la representación femenina en las carreras de ingeniería, lo que subraya la necesidad de diseñar políticas y estrategias más efectivas para fomentar la participación de mujeres en STEM. Este enfoque en una universidad ecuatoriana contribuye al compromiso de la UTA con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el objetivo de igualdad de género. Los hallazgos ofrecen una base para futuras iniciativas de inclusión y diversidad en el ámbito académico y profesional de la ingeniería. Las conclusiones destacan la urgencia de abordar la disparidad de género con medidas concretas que promuevan la igualdad y la inclusión en estas áreas.


*Palabras clave:* ingeniería, género, STEM, educación superior

### **Abstract**

The study analyzes gender equity in STEM programs at the Technical University of Ambato, focusing on the Faculty of Engineering in Systems, Electronics, and Industrial (FISEI). The objective is to examine the magnitude and characteristics of the gender gap in these disciplines. The methodology included the analysis of institutional quantitative data and enrollment records on academic platforms. We found a persistent disparity in female representation in engineering programs, highlighting the need to design more effective policies and strategies to encourage women's participation in STEM. This focus on an Ecuadorian university contributes to UTA's commitment to the Sustainable Development Goals, especially the goal of gender equality. The findings provide a foundation for future inclusion and diversity initiatives in the academic and professional fields of engineering. The conclusions

underscore the urgency of addressing the gender disparity with concrete measures that promote equality and inclusion in these areas.

*Keywords:* engineering, gender, STEM, high education

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Gallardo Cárdenas, A. M., & Magal Royo, T. (2024). Brecha de género en ingeniería: análisis de datos cuantitativos de carreras STEM en la Universidad Técnica de Ambato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (4), 4290 – 4298.  
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2568>

## INTRODUCCIÓN

La equidad de género en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) ha sido un tema de creciente interés y debate en las últimas décadas (Muñoz-Boudet et al., 2021). Aunque se han logrado avances significativos en la promoción de la igualdad de oportunidades, persiste una brecha considerable en la participación y representación femenina en estas disciplinas, especialmente en campos como la ingeniería, (UNESCO, 2019). Esta disparidad no solo plantea desafíos en términos de equidad y justicia social, sino que también tiene implicaciones económicas y competitivas, ya que la diversidad en los equipos de trabajo y en los entornos académicos fomenta la innovación, la creatividad y una mayor riqueza de perspectivas (Cheryan et al., 2017; Lorenzo et al., 2018).

La baja representación femenina en los campos STEM no es un fenómeno exclusivo de Latinoamérica, sino que se observa a nivel global. Según el informe publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OECD en el año 2018, han demostrado que factores como los estereotipos de género, la falta de modelos a seguir y las barreras estructurales contribuyen a que las mujeres se mantengan alejadas de estas disciplinas. Es crucial entender que la promoción de la equidad de género en STEM no solo beneficia a las mujeres, sino que también fortalece el desarrollo científico y tecnológico de las sociedades, al incorporar una mayor diversidad de ideas y enfoques (OECD, 2018).

Castaño (2008) aborda el concepto de la "segunda brecha digital" en relación con las mujeres jóvenes, el estudio, publicado por la Universidad Complutense de Madrid, explora las desigualdades que persisten en el uso y aprovechamiento de las tecnologías digitales entre géneros, afirma que las mujeres a nivel académico tienen una fuerte presencia en campos como la educación y otros sectores intensivos en conocimiento, su representación es predominante en roles administrativos. En contraste, su participación en profesiones de alta tecnología y específicamente relacionadas con Internet es notablemente baja.

La falta de una representación adecuada de las mujeres en STEM puede tener consecuencias a largo plazo, tanto para las propias mujeres como para la sociedad en general. Las mujeres que no tienen acceso o no se sienten motivadas a participar en estos campos pierden oportunidades laborales en sectores bien remunerados y de alto crecimiento. A nivel social, la falta de diversidad en los equipos de investigación y desarrollo puede limitar la innovación y la creatividad, aspectos esenciales para el progreso tecnológico y económico de cualquier país. Uno de los retos más importantes que enfrentan las instituciones de educación superior es la erradicación de la desigualdad de género que aún persiste.

A lo largo de la historia, las universidades e institutos han sido espacios desfavorables para las mujeres, quienes durante siglos no tuvieron derecho a acceder a este nivel educativo. A partir del siglo XIX, y tras diversas luchas y exigencias, las mujeres han incrementado progresivamente su participación dentro de la educación superior, existen varios motivos que originan esta brecha de género como: estereotipos, sexismo, discriminación, percepción de tener capacidades diferentes, roles de género. Según Hill et al. (2010), la amenaza del estereotipo afecta incluso a mujeres de alto rendimiento en campos STEM. Los autores describen un experimento que demostró que, al eliminar la percepción de amenaza, las estudiantes superan a sus pares masculinos en pruebas matemáticas avanzadas. Sugieren que la disminución de confianza en las niñas está relacionada con estereotipos que presentan a los varones como naturalmente más dotados para las matemáticas. Hill et al. advierten que la exposición continua a estos estereotipos puede conducir a la "desidentificación", donde las mujeres evitan las matemáticas y las ciencias como mecanismo de defensa. Sin embargo, los investigadores identifican estrategias para contrarrestar esta amenaza, incluyendo la educación sobre el fenómeno, la garantía de equidad en las evaluaciones y la presentación de modelos a seguir femeninos en STEM.

En Ecuador, se han tomado medidas para abordar estas desigualdades mediante la creación de políticas y lineamientos para promover la igualdad, además de colaborar con algunas redes de apoyo como la Red de Educación Superior y Género del Ecuador (RESG). Impulsada por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, esta red ha trabajado en la promoción de políticas y acciones para la igualdad de género en las instituciones de educación superior. Además, el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), el Consejo Nacional para la Igualdad de Género (CNIG), la Red Ecuatoriana de Mujeres Científicas (REMCI) y otras entidades han colaborado en la búsqueda de la igualdad de derechos en el ámbito educativo.

En el contexto ecuatoriano, la Universidad Técnica de Ambato (UTA) cuenta con una trayectoria de 55 años y es una de las universidades del centro del país con gran prestigio. Ha desempeñado un papel fundamental en la academia y la formación de profesionales en diversas áreas, incluyendo carreras STEM, particularmente en las diversas ramas de la ingeniería. La institución promueve la colaboración con redes de apoyo, adicional del trabajo proporcionado por la Dirección de Bienestar Universitario con profesionales en el área de psicología para promover la equidad de género realizando eventos, conferencias, encuentros y charlas académicas.

El problema central de la investigación es la persistente brecha de género en la participación y representación femenina en las carreras STEM, específicamente en las ingenierías ofrecidas por la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI) de la Universidad Técnica de Ambato. A pesar de los avances en la promoción de la igualdad de oportunidades, la participación femenina en estas áreas sigue siendo significativamente baja, lo que plantea desafíos tanto para la equidad como para el desarrollo académico y profesional en estos campos.

Las políticas referentes a igualdad de género en la institución no están adecuadamente desarrolladas y solo existe una sección en el estatuto de la universidad, según la Resolución 0811-CU-P-2020, con disposiciones generales de equidad de género. Esta resolución afirma: "La Universidad Técnica de Ambato promoverá la equidad de género y realizará eventos específicos de asistencia como conferencias, reuniones, seminarios, cursos de educación continua, posgrados y atención médico-social, para las mujeres universitarias y de la colectividad" (Universidad Técnica de Ambato, 2020).

La presente investigación tiene como objetivo principal analizar la magnitud y las características de la brecha de género existente en la participación de estudiantes en las carreras STEM de Ingeniería de la UTA, mediante el estudio de datos cuantitativos institucionales en la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI) creada en 1991, y actualmente oferta varias carreras de Ingeniería como: Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones, Ingeniería Industrial, Software e Ingeniería en Automatización y Robótica.

La investigación realizada analiza la realidad actual y las tendencias históricas, con el fin de comprender mejor los desafíos y oportunidades existentes para fomentar una mayor inclusión y motivación de las mujeres en estos campos (Beddoes y Panther, 2017; Dasgupta y Stout, 2014).

Mediante el análisis de datos cuantitativos provenientes de plataformas académicas y registros de matrícula, se explorará la distribución de estudiantes por género en las carreras STEM de ingeniería en la FISEI. Los resultados de este estudio tienen el potencial de brindar información valiosa para futuras investigaciones que busquen el diseño e implementación de políticas y estrategias institucionales más efectivas, encaminadas a promover una mayor equidad de género y fomentar la motivación y participación de las mujeres en las carreras STEM de ingeniería. Lo cual contribuirá al fortalecimiento del compromiso de la UTA con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, particularmente el objetivo 5 relacionado con la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y las niñas (Naciones Unidas, 2015).

## METODOLOGÍA

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, centrado en el análisis de datos numéricos, permitiendo examinar de manera objetiva y sistemática la magnitud y las características de la brecha de género en las carreras STEM de ingeniería de la Universidad Técnica de Ambato, específicamente en la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI). El diseño de la investigación es de tipo descriptivo y longitudinal en el que se analiza la evolución de la matrícula por género durante un período de tiempo específico (2022 a 2024), permitiendo observar tendencias y patrones en la participación de mujeres en las carreras de ingeniería de la FISEI.

Los participantes del estudio son los estudiantes matriculados en las carreras de ingeniería de la FISEI durante los años 2022 a 2024. No hubo un proceso de selección activa de participantes porque se utilizaron datos institucionales existentes como plataformas académicas y registros de matrículas proporcionados por la Dirección Académica de la Universidad. Los procesos de recolección y tratamiento de los datos incluyen el análisis de variables como el número de matriculados por género y los periodos por semestre. El análisis se centra en la presencia femenina, utilizando como referencia los índices porcentuales de matrículas durante el período comprendido entre 2022 y 2024. Es importante destacar que en el período abril-septiembre 2023, un 0,14% de los estudiantes no registraron su género. De manera similar, en el período octubre 2022 - marzo 2023, un 0,07% de los estudiantes tampoco especificaron su género. Estos datos son relevantes y merecen atención en futuros procesos de matrícula, siendo necesario investigar las causas subyacentes de esta falta de registro. Para una visualización detallada de estos datos, (ver tabla 1).

El análisis de datos, de naturaleza cuantitativa, se centra en el cálculo de porcentajes de matrícula sobre un total del 100%. Se comparan los índices porcentuales de matrículas femeninas y masculinas durante el período 2022-2024. Los resultados revelan que la presencia masculina representa un promedio del 79%, mientras que la femenina oscila entre el 21% y el 22% durante estos años. Esta distribución evidencia una amplia brecha de género, que puede atribuirse a diversos factores, incluyendo la falta de estrategias efectivas para incentivar y motivar a más mujeres a optar por estas carreras.

Es notable que durante el período abril-septiembre 2023 se observó un ligero incremento en la participación femenina. Sin embargo, este aumento fue temporal, ya que en los períodos subsiguientes la proporción de mujeres matriculadas volvió a situarse en rangos similares, entre el 20% y el 21%.

Esta persistente disparidad subraya la necesidad de implementar medidas más fuertes para promover la equidad de género en estas disciplinas, (ver tabla 1).

**Tabla 1**

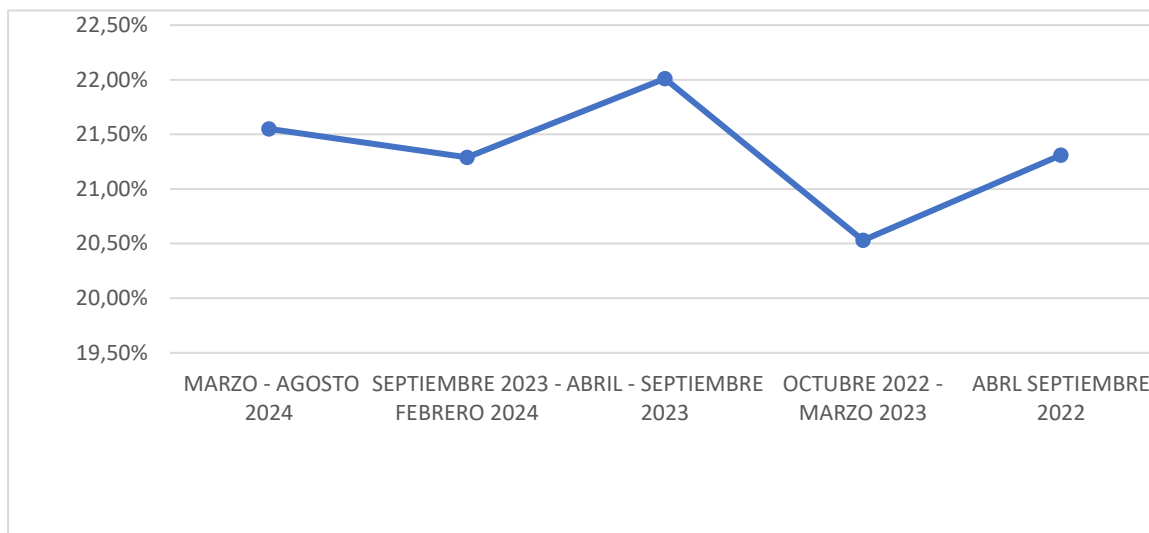
*Porcentajes de matrícula por género en la FISEI 2022 - 2024*

| Semestre                       | Presencia femenina | Presencia masculina | No registra |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| Marzo – Agosto 2024            | 21,55%             | 78,45%              |             |
| Septiembre 2023 – Febrero 2024 | 21,29%             | 78,71%              |             |
| Abril – Septiembre 2023        | 22,01%             | 77,85%              | 0,14%       |
| Octubre 2022 – Marzo 2023      | 20,53%             | 79,40%              | 0,07%       |
| Abril – Septiembre 2022        | 21,31%             | 78,69%              |             |

**Fuente:** Universidad Técnica de Ambato, 2024.

### Gráfico 1

*Evolución histórica de la matrícula de estudiantes femeninas en el FISEI 2022 – 2024*



**Fuente:** Universidad Técnica de Ambato, 2024.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos revelan una persistente brecha de género en las carreras STEM de Ingeniería de la FISEI, con una presencia femenina que se mantiene constante alrededor del 21-22% durante el período analizado (abril 2022 a agosto 2024). En contraste, la presencia masculina domina estas carreras, promediando aproximadamente el 79%. Esta disparidad significativa subraya la baja representación de mujeres en estas disciplinas de ingeniería.

La persistencia de esta brecha a lo largo del tiempo, sin signos de reducción significativa, es particularmente preocupante. A pesar de los esfuerzos de la Universidad Técnica de Ambato para promover la equidad de género mediante diversas iniciativas, la participación femenina se ha mantenido consistentemente baja. Esto resalta la necesidad de abordar de manera más efectiva los obstáculos y barreras que enfrentan las mujeres en estas carreras STEM.

El compromiso de la Universidad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, especialmente el objetivo 5 relacionado con la igualdad de género, subraya la importancia de abordar esta brecha de manera efectiva, los hallazgos de este estudio cuantitativo proporcionan una base sólida para el diseño de intervenciones específicas destinadas a aumentar la participación femenina en estas carreras.

Es importante considerar que esta brecha de género no solo afecta a la equidad en la educación superior, sino que también tiene implicaciones a largo plazo para la fuerza laboral en los campos de ingeniería y tecnología. La baja representación femenina en estas carreras puede perpetuar desequilibrios en la industria, limitando la diversidad de perspectivas y enfoques en la resolución de problemas tecnológicos y de ingeniería. Además, esta situación puede reforzar estereotipos de género existentes y desalentar a futuras generaciones de mujeres a considerar carreras en STEM. Por lo tanto, es crucial que la Universidad Técnica de Ambato no solo se enfoque en aumentar la matrícula femenina, sino también en crear un ambiente académico inclusivo que fomente la retención y el éxito de las estudiantes mujeres en estas carreras. Esto podría incluir programas de mentoría, iniciativas de

sensibilización sobre sesgos inconscientes, y colaboraciones con la industria para mostrar modelos femeninos exitosos en campos STEM.

## **DISCUSIÓN**

Los resultados revelan una brecha de género sustancial y persistente en la participación de estudiantes en las carreras STEM de Ingeniería ofrecidas por la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI) de la Universidad Técnica de Ambato. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas a nivel global que han identificado la subrepresentación femenina como un desafío recurrente en los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), especialmente en disciplinas como la ingeniería (UNESCO, 2019; Muñoz-Boudet et al., 2021). A pesar de los esfuerzos realizados por la institución para promover la equidad de género, la presencia femenina en estas carreras se mantiene en niveles bajos, alrededor del 21-22%, en comparación con la abrumadora mayoría de estudiantes masculinos, que representan aproximadamente el 79%. Esta disparidad plantea interrogantes sobre las posibles barreras y obstáculos que enfrentan las mujeres al ingresar y permanecer en estas áreas de estudio. Una de las fortalezas del presente estudio radica en el análisis de datos cuantitativos provenientes de fuentes institucionales confiables, como plataformas académicas y registros de matrícula otorgados por la Dirección Académica de la Institución. En cuanto a las implicaciones prácticas, estos resultados subrayan la necesidad urgente de diseñar e implementar estrategias y políticas institucionales más efectivas para abordar la brecha de género identificada. Es esencial llevar a cabo un análisis cualitativo que identifique las diversas variables y razones detrás de la elección de carreras en ingeniería.

Este análisis, considerará en el futuro aspectos como el nivel de motivación, la representación, y los factores sociales y psicológicos que pueden influir en la decisión de las mujeres de participar en el campo de la ingeniería. Es crucial fomentar la creación de programas de mentoría y apoyo, donde las estudiantes puedan interactuar con profesionales de éxito en el ámbito de la ingeniería. Estos programas podrían incluir talleres, seminarios y conferencias que aborden no solo los desafíos técnicos de la profesión, sino también las barreras de género que aún persisten. Al proporcionar un entorno de apoyo y recursos adecuados, se puede aumentar la confianza y la motivación de las mujeres para seguir carreras en ingeniería.

Adicionalmente, las instituciones educativas deben trabajar en colaboración con el sector privado y las organizaciones gubernamentales para desarrollar iniciativas que promuevan la equidad de género en STEM desde edades tempranas. Campañas de sensibilización y programas educativos que desafían los estereotipos de género y presenten modelos femeninos en roles técnicos pueden jugar un papel fundamental. La integración de estas estrategias ayudará no solo a cerrar la brecha de género en ingeniería, sino también a enriquecer el campo con una diversidad de perspectivas y talentos, impulsando así la innovación y el desarrollo sostenible.

Algunas posibles intervenciones podrían incluir programas de mentoría y orientación vocacional dirigidos específicamente a estudiantes mujeres, revisión de los planes de estudio y materiales didácticos para asegurar una representación equitativa de ambos géneros, así como la promoción de modelos a seguir femeninos en estas disciplinas.

En cuanto a las líneas futuras de investigación, se planea realizar estudios longitudinales que examinen la evolución de la brecha de género a lo largo del tiempo, así como análisis comparativos entre diferentes instituciones de educación superior en Ecuador y la región. Además, sería enriquecedor explorar las intersecciones entre el género y otros factores como el nivel socioeconómico, la etnia o el origen cultural, para comprender mejor las barreras y oportunidades que enfrentan diferentes grupos de estudiantes.

## **CONCLUSIÓN**

A partir del análisis de los resultados presentados, se pueden destacar la urgente necesidad de abordar la subrepresentación femenina en las carreras STEM de Ingeniería en la Universidad Técnica de Ambato, con el fin de promover una mayor equidad, diversidad e innovación en estos campos cruciales para el desarrollo económico y social del país, derivando las siguientes conclusiones:

Existe una brecha de género persistente y considerable en la participación de estudiantes en las carreras STEM de Ingeniería ofrecidas por la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI) de la Universidad Técnica de Ambato. A pesar de los esfuerzos realizados por la institución para promover la equidad de género, la presencia femenina se mantiene en niveles bajos, alrededor del 21-22%, en comparación con la abrumadora mayoría de estudiantes masculinos, que representan aproximadamente el 79%.

Esta disparidad de género en la participación estudiantil en estas carreras de ingeniería plantea desafíos significativos en términos de equidad, justicia social y diversidad de perspectivas, lo cual puede limitar la innovación y la creatividad en estos campos.

Es necesario implementar estrategias y políticas institucionales más efectivas para abordar las barreras y obstáculos que enfrentan las mujeres al ingresar y permanecer en estas carreras STEM de ingeniería, con el fin de fomentar una mayor inclusión y motivación.

Continuar monitoreando y evaluando los avances en la reducción de la brecha de género, a través de análisis periódicos de datos cuantitativos y cualitativos, para garantizar el éxito de las estrategias implementadas y ajustarlas según sea necesario.

## REFERENCIAS

Beddoes, K., & Panther, G. (2017). Gender and teamwork: an analysis of professors' perspectives and practices. *European Journal of Engineering Education*, 43(3), 330–343. <https://doi.org/10.1080/03043797.2017.1367759>

Castaño, C. (2008). La segunda brecha digital y las mujeres jóvenes. Universidad Complutense de Madrid, ISBN 9788437624754. Disponible en: <https://www.ub.edu/geocrit/b3w-825.htm>

Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, 143(1), 1-35. <https://doi.org/10.1037/bul0000052>

Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: STEMing the Tide and Broadening Participation in STEM Careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21-29. <https://doi.org/10.1177/2372732214549471>

Hill, C., Corbett, C. & St. Rose, A. (2010). ¿Por qué tan pocos? Mujeres en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Asociación Estadounidense de Mujeres Universitarias. ISBN-10 :1879922401 Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/234647120\\_Why\\_So\\_Few\\_Women\\_in\\_Science\\_Technology\\_Engineering\\_and\\_Mathematics](https://www.researchgate.net/publication/234647120_Why_So_Few_Women_in_Science_Technology_Engineering_and_Mathematics)

Lorenzo, R., Voigt, N., Schetelig, K., Zawadzki, A., Welpel, I., & Brosi, P. (2018). The Mix that Matters: Innovation through Diversity. Boston Consulting Group. Disponible en: <https://www.bcg.com/publications/2018/mix-that-matters-innovation-through-diversity>

Muñoz-Boudet, A. M., Revenga, A., & Suárez-Balcázar, Y. (2021). Gender gaps in STEM: Results from PISA and beyond. The World Bank. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35956>

Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organization for Economic Co-operation and Development, OECD (2018). Bridging the Digital Gender Divide: Include, Upskill, Innovate. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264301108-en>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2019). Cracking the code: Girls' and women's education in STEM. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>

Universidad Técnica de Ambato (2020) Reformas del Estatuto de la Universidad, Resolución 0811-CU-P-2020. Disponible en: [https://uta.edu.ec/v4.0/images/SistemaCalidad2023/Normativa/0811-CU-P-2020\\_ESTATUTO\\_UTA.pdf](https://uta.edu.ec/v4.0/images/SistemaCalidad2023/Normativa/0811-CU-P-2020_ESTATUTO_UTA.pdf)

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está

disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 