Academic Performance in STEM Careers at Universidad Latina of Costa Rica, between the years 2020 and 2024

Med. Gerardo Arturo Garita Orozco¹, Msc. Marilyn Arias Soto², MER. Freed Castillo Moya³,

¹Universidad Latina de Costa Rica, Costa Rica, gerardo.garita@ulatina.cr

²Universidad Latina de Costa Rica, Costa Rica, marilyn.arias@ulatina.cr

³Universidad Latina de Costa Rica, Costa Rica, freed.castillo@ulatina.cr

Abstract

This study examines the gender gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (hereinafter STEM) careers at Universidad Latina of Costa Rica, through an analysis of the academic performance of its students, where the data used spans the years 2020 to 2024. It also analyzes relevant documents to gather information on the topic of the gender gap and studies conducted at the national level that consider aspects of academic performance between men and women, as well as key documents from international organizations such as the OECD and sectoral analyses of the Millennium Development Goals (MDGs) and the Sustainable Development Goals (SDGs), along with studies related to the topic and the approach of public policy in Costa Rica.

KeyWords: *Gender gap, Academic achievement, science and technology, Costa Rica, Educational policy*

Resumen

Este estudio examina la brecha de género en carreras Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (en adelante STEM) en la Universidad Latina de Costa Rica, mediante un análisis del rendimiento académico de sus estudiantes, donde los datos utilizados comprenden los años del 2020 al 2024. También, se analizan documentos relevantes para conocer información sobre el tema de la brecha de género y estudios realizados a nivel país, que contemplan aspectos de rendimiento académico entre hombres y mujeres y otros documentos clave, de organismos internacionales como la OCDE y análisis sectoriales de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como estudios relacionados al tema y el abordaje de la política pública en Costa Rica.

Palabras clave—*Brecha de género, Rendimiento académico, Ciencia y tecnología, Costa Rica, Política educativa*

Introducción

La equidad de género en educación ha sido un objetivo fundamental en las agendas globales de desarrollo sostenible. Aunque Costa Rica ha logrado avances significativos en la educación general para mujeres, persisten brechas importantes en la participación femenina en carreras STEM, tradicionalmente dominadas por hombres. La subrepresentación de las mujeres en estas áreas no solo afecta su inclusión social y económica, sino que también representa una pérdida de capital humano clave para el desarrollo nacional.

Marco Teórico

Rendimiento académico

El rendimiento académico es una variable muy importante a nivel de instituciones educativas, y es por eso, que, en múltiples disciplinas, ha sido objeto de estudio. En el contexto de las

carreras de Ingeniería, este tema es de particular importancia, debido a la alta exigencia que se experimenta en estas áreas. Al tener poca participación femenina en áreas STEM, investigaciones en este ámbito de rendimiento, son necesarias, para demostrar que las mujeres cuentan con todo lo necesario para tener una participación exitosa en este tipo de carreras.

El rendimiento académico se define comúnmente como el nivel de logro de los objetivos educativos establecidos por una institución, medido a través de calificaciones, tasas de aprobación y permanencia estudiantil [1]. En cualquier carrera, la influencia del ambiente tanto interno como externo, representan un factor fundamental. Como ejemplo de esos factores internos, se podría mencionar la motivación, los hábitos de estudio, las habilidades cognitivas, y dentro de los factores externos se pueden encontrar el contexto socioeconómico, la calidad docente, la infraestructura institucional.

Factores asociados al rendimiento en Ingeniería

Diversos estudios han identificado variables que afectan el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería. Garbanzo Vargas [2], señala que el nivel socioeconómico, el acceso a recursos educativos y el apoyo institucional, son determinantes clave en el contexto costarricense. Además, investigaciones como de la Castejón [3] destacan la influencia de la inteligencia emocional y el cociente intelectual en el desempeño académico, lo cual es especialmente relevante en carreras con alta carga matemática y técnica.

Brecha entre hombres y mujeres, en carreras de Ingeniería, en Costa Rica

Diversos estudios han explotado las diferencias de rendimiento académico entre hombres y mujeres en carreras de ingeniería. Tradicionalmente, estas carreras han estado dominada por hombres, lo que ha generado un entorno con desafíos particulares para las mujeres, incluyendo estereotipos de género, falta de referentes femeninos y menor representación en áreas técnicas.

Según la OCDE (2024) [4] a pesar del mayor nivel educativo alcanzado por las mujeres costarricenses en general, estas siguen estando subrepresentadas en disciplinas como ingeniería y tecnología. A su vez, el análisis de los ODM en México ilustra cómo los avances en matriculación femenina en educación superior no necesariamente implican una integración equitativa en todas las disciplinas, señalando la persistencia de estereotipos y políticas no especializadas en género.

Según un estudio reciente de la UNESCO publicado en 2024, en Costa Rica, la participación de mujeres en carreras STEM (Ciencias, Tecnologías, Ingeniería y Matemáticas) es del 40%, mientras que la de los hombres es del 60% [5].

Por otra parte, Estrada Sánchez, menciona que, en 2024, el 38% de la matrícula de primero ingreso en el TEC correspondió a mujeres en carreras STEM, mientras que el 62% correspondió a hombres [6].

Estos datos reflejan una brecha de género persistente, aunque se ha observado un crecimiento progresivo en la matrícula femenina en áreas tradicionalmente dominadas por hombres, como lo es la ingeniería.

Políticas públicas y su impacto en la atracción de talento femenino en Ingeniería en Costa Rica

Costa Rica ha desarrollado un marco legal y político orientado a reducir la brecha de género en áreas tradicionalmente masculinizadas como la ingeniería y las tecnologías. Estas políticas no solo buscan garantizar la igualdad de oportunidades, sino también atraer y retener talento femenino en carreras STEM.

Entre estas iniciativas, que se puede describir como una de las más relevantes, se encuentra la Política Nacional para la Igualdad entre mujeres y hombres en la formación, el empleo y el disfrute de los productos de la Ciencia, la Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación (PICTTI 2018-2027). Esta política, impulsada por el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), promueve la participación equitativa de las mujeres en todos los niveles del ecosistema científico y tecnológico [7].

Además, la Política Nacional para la Igualdad y Equidad de Género (PIEG), liderada por el INAMU, establece como prioridad el acceso igualitario a la educación técnica y universitaria, con énfasis en la eliminación de estereotipos de género en la elección de carreras [8].

Estas políticas generan entornos más inclusivos y permiten visibilizar el potencial de las mujeres en áreas STEM, por lo cual, pueden contribuir a tener un impacto positivo en la atracción de talento femenino. También, se puede decir que tuvieron impacto en el aumento que han tenido las carreras STEM, en cuanto al aumento de la participación femenina, al mejorar la percepción social de estas carreras como espacios accesibles y viables para las mujeres.

Rendimiento académico de mujeres versus hombres, en carreras STEM

En un estudio realizado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), en un curso de Matemática General, donde se analizó a 729 estudiantes de primer ingreso en el curso de Matemática General. Se identificaron diferencias en el rendimiento académico entre hombres y mujeres, siendo las mujeres quienes obtuvieron mejores promedios generales, a pesar de representar una menor proporción de la matrícula. También se analizaron factores como la procedencia académica, la edad y el tipo de colegio de egreso [9]

Pandemia, pospandemia y brecha de género

El estudio *Factors Influencing Young People's STEM Career Aspirations Post-COVID*, muestra que la pandemia afectó las

aspiraciones profesionales en STEM, especialmente entre mujeres jóvenes, quienes reportaron menor confianza en sus habilidades técnicas, a pesar de tener un rendimiento académico igual o superior al de sus pares masculinos [10], mientras que en el artículo “*Adaptación de la Metodología STEM-STEAM en la educación pospandemia: un enfoque integral para la recuperación académica*”, se analiza cómo la implementación de metodologías STEM-STEAM ayudó a mejorar el rendimiento académico tras la pandemia. Se observó que las mujeres mostraron mayor adaptación a entornos virtuales, mientras que los hombres destacaron en áreas técnicas específicas.

I. Metodología

Para la presente investigación, se utilizaron datos de rendimiento académico por género proporcionados por la Universidad Latina de Costa Rica, para carreras de ingeniería y Tecnologías, los cuales comprenden el Universo de estudiantes, desde el primer cuatrimestre del año 2020 hasta el primer cuatrimestre del año 2024. Se calcularon los porcentajes de estudiante matriculados por género y por carrera, así como los promedios generales de calificaciones por carrera y sexo.

Además, se realizó una revisión bibliográfica, donde se analizaron diferentes estudios artículos sobre la temática en estudio a manera de comparación con los resultados obtenidos en la Universidad Latina.

III. Resultados

4.1 Matricula por Género

Los porcentajes de mujeres matriculadas durante el periodo en estudio muestra la brecha de género existente en las carreras STEAM, si bien es cierto, en algunas carreras la brecha ha disminuido a lo largo de estos cuatro años en otras se mantiene como se muestra en la Tabla 1

Tabla 1: Porcentaje de mujeres por carrera durante el periodo 2020-2024

PERIODO	CIVIL	SOFTWARE	ELECTROMECANICA	ELECTRÓNICA	ELECTROMEDICINA	SISTEMAS COMPUTACIONALES	TELEMÁTICA INDUSTRIAL	SEGURIDAD INFORMÁTICA	TECNOLOGÍAS INFORMACIÓN
2020-01	25	13	14	16	48	21	2	37	3
2020-02	25	12	13	19	52	20	2	38	5
2020-03	27	17	13	18	53	21	2	39	15
							3		8

2021-01	24	13	13	21	54	23	2	40	27	27
2021-02	25	13	15	17	53	24	2	40	22	33
2021-03	27	17	13	20	51	23	2	41	15	34
2022-01	25	16	15	19	53	23	3	40	11	30
2022-02	28	18	14	16	55	22	3	41	21	31
2022-03	27	18	14	15	54	23	2	43	24	32
2023-01	27	18	16	17	52	22	2	43	26	33
2023-02	29	22	18	18	49	22	3	43	23	35
2023-03	29	26	17	16	53	22	3	44	27	29
2024-01	30	23	21	19	55	24	3	46	21	31
2024-02	3	2	2	1	5	24	3	4	28	33
	0	1	1	9	5		5	5		
2024-03	3	2	2	1	5	24	3	4	0	36
	0	5	1	4	6		2	6		

Del cuadro anterior se puede observar que existen carreras como Electromedicina e Ingeniería Industrial que se encuentran cercanas a encontrar una igual de género, pero, por el contrario, carreras como Software, Electrónica y Electromecánica, siguen manteniendo porcentajes por debajo del 20 % de participación femenina.

Las otras carreras mostradas en la tabla anterior presentan un aumento en el porcentaje en la participación femenina, pero aún se mantiene una margen importante que evidencia la brecha de género.

Algunas carreras como Tecnologías de Información para los negocios, presenta un alto nivel de variabilidad, pero dentro de ella una tendencia al alza en la participación femenina.

4.2 Rendimiento Académico por Género

Los resultados revelan que, aunque el rendimiento académico entre hombres y mujeres es muy similar, en algunas disciplinas, las mujeres presentan un rendimiento consistentemente más alto en varias carreras de ingeniería.

Como se observa en la Tabla 2 hay un mayor rendimiento académico por parte de la población femenina, por sobre la masculina, en carreras con un alto componente de ciencias básicas, como lo son la electromecánica, donde la población femenina presenta un rendimiento de un 8,2%, la Ingeniería electrónica con un 9,3% en Ingeniería de Software, en un 8,5%, superior al de los hombres. Por otra parte, en las carreras de Ingeniería Civil, el rendimiento académico de los hombres es superior, en un 1,8% y en Ingeniería de Sistemas Informáticos, solo un 1,1%.

Tabla 2. Rendimiento académico promedio por género (2020-2024)

Carrera	Promedio Femenino (%)	Promedio Masculino (%)
Ingeniería Civil	88.4	86.6
Ingeniería de Sistemas Informáticos	88.5	89.6
Ingeniería del Software	90.7	82.2
Ingeniería Electromecánica	91.6	83.4
Ingeniería Electrónica	91.8	82.5

4.2 Comparación pandemia vs. postpandemia

4.2.1 Comparación de la participación femenina entre los periodos de pandemia y postpandemia

Con base en los datos de participación femenina por carrera en los periodos de estudio, se realizó una comparación entre los periodos donde se presentó la pandemia (2020-2021) y el periodo postpandemia (2022-2024). Esta comparación nos indica que carreras que tradicionalmente han tenido una buena participación femenina como Ingeniería Industrial y Electromedicina, mantuvieron su estabilidad e incluso tuvieron ligeros incrementos con Industrial, también se puede observar cómo carreras como Electromecánica y Electrónica, sufrieron un retroceso en los porcentajes de participación femenina. Durante la postpandemia se observa como algunas carreras como Ingeniería en Software y Seguridad Informática tuvieron un repunte, aumentando de forma considerable la participación femenina pasando en algunos casos de un 12 % a un 25 %. También se puede observar que en la postpandemia, la carrera de Electrónica sufrió una disminución en la participación femenina pasando de un 20 % a un 14 %, lo cual hace pensar que se mantiene la brecha o incluso que está a aumentado.

4.2.2 Comparación del rendimiento académico por carrera y por género entre los periodos de pandemia y postpandemia

Con base en los datos de rendimiento académico por carrera y por género, se realizó una comparación entre los promedios obtenidos durante el periodo de pandemia (2020–2021) y el periodo postpandemia (2022–2024). Los resultados muestran una tendencia general a la baja en el rendimiento académico femenino, en contraste con un descenso más moderado, e incluso algunas mejoras, en el caso masculino.

Como se puede observar, en la población femenina, postpandemia, en todas las carreras analizadas se presenta una disminución en el rendimiento académico, mientras que en la población tanto Ingeniería del Software como Ingeniería electrónica son las únicas que presentaron una mejora.

Por otra parte, se puede analizar que, durante la pandemia, la única carrera en la que los hombres superaron la población femenina en rendimiento, fue en Ingeniería de Sistemas Informáticos, manteniéndose este patrón, en postpandemia.

Tabla 2. Cambio en rendimiento académico promedio postpandemia vs pandemia

Carrera	Prom. Fem. 20-21	Prom. Fem. 22-24	Cambio F	Prom. Masc. 20-21	Prom. Masc. 22-24	Cambio M
Ingeniería Civil	89.3	86.8	-2.5	86.5	85.0	-1.5
Ingeniería Sistemas Inf.	89.0	76.0	-13.0	92.0	88.7	-3.3
Ingeniería del Software	94.3	91.8	-2.5	81.3	82.8	+1.5
Ingeniería Electromecánica	91.5	90.0	-1.5	82.7	80.0	-2.7
Ingeniería Electrónica	90.8	90.0	-0.8	80.8	82.0	+1.2
Promedio	90.98	96.76	-4.06	84.66	83.7	-4.8

IV . Discusión

La revisión bibliográfica nos permitió establecer algunos puntos en común con los resultados obtenidos en la Universidad Latina:

Muchos estudiantes mostraron mejores calificaciones durante la pandemia que en los años posteriores [11], [12].

Los buenos resultados se atribuyen a evaluaciones más flexibles, trabajos colaborativos y una menor carga de trabajo que de forma presencial [13]

Los estudios revisados coinciden en que, aunque los hombres siguen siendo más en carreras STEM, las mujeres tienden a mostrar un mejor rendimiento académico en la mayoría de estas carreras, lo cual se ve reflejado en el estudio realizado.

La brecha de género en carreras STEM en Costa Rica, responde a múltiples factores. Los informes revisados destacan la carga desproporcionada de trabajo no remunerado en mujeres, la falta de modelos femeninos en áreas STEM y estereotipos que afectan las decisiones vocacionales desde edades tempranas. A pesar de tener mejor desempeño académico, las mujeres siguen enfrentando barreras estructurales para entrar y mantenerse en estas disciplinas.

Con base en la comparación postpandemia, es evidente que las estudiantes mujeres sufrieron una disminución significativa en su rendimiento, especialmente en Ingeniería de Sistemas, lo que indica un impacto más fuerte de la crisis en su capacidad de desempeño académico. Este fenómeno concuerda con estudios

de la OCDE que documentan una sobrecarga de trabajo no remunerado en mujeres costarricenses durante la pandemia.

Es importante realizar un análisis más detallado, del patrón que se mantiene en Ingeniería de Sistemas Informáticos, donde las mujeres, tanto en pandemia como en postpandemia, reflejan un menor rendimiento académico que los hombres.

V. Conclusiones

La participación femenina en las carreras de ingeniería en la Universidad Latina de Costa Rica ha venido en aumento, pero de forma desigual según la carrera. Mientras que existen algunas carreras que están próximas a lograr la igualdad de género en su participación, existen otras que parecen estancarse e incluso aumentar la brecha existente, por lo que se deben establecer estrategias diferenciadas, sostenidas en el tiempo y basadas en datos. A medida que se avanza, es fundamental no solo ir cerrando la brecha, sino también garantizar que las mujeres puedan permanecer, crecer y liderar en estas disciplinas.

La reducción de la brecha de género en carreras STEAM no solo requiere mejorar el acceso, sino también transformar las condiciones sociales, culturales e institucionales que limitan la elección libre y equitativa de estas disciplinas. Se recomienda:

- Desarrollar programas de mentoría STEM para niñas desde la secundaria.
- Promover campañas de visibilización de modelos femeninos en las carreras STEAM.
- Replicar las buenas prácticas de carreras STEAM que han alcanzado niveles de participación femeninas al cierre de la brecha de género.
- Implementar políticas universitarias de equidad de género en admisiones y apoyos académicos.
- Ampliar la inversión en cuidados y servicios públicos para redistribuir el trabajo no remunerado.
- Solicitar a las autoridades del Ministerio de Educación incluir ejemplos de mujeres relevantes en la historia de las ingenierías.
- Garantizar acceso equitativo a prácticas, laboratorios o pasantías
- Establecer indicadores de género que permitan evaluar el impacto real de las acciones realizadas
- Fomentar el trabajo en equipos diversos y la inclusión en proyectos.

Referencias

1. S. M. Vázquez, "Rendimiento académico y patrones de aprendizaje en estudiantes de ingeniería." *Ingeniería y Universidad*, vol. 13, no. 1, pp. 45–60, 2009. [En línea]. Disponible en: http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-21262009000100006
2. [2] G. M. Garbanzo Vargas, "Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios desde el nivel socioeconómico," *Revista Electrónica Educare*, vol. 17, no. 3, pp. 103–122, 2013. [En línea]. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582013000300004
3. [3] J. Castejón, R. Gilar, A. Miñano, y C. F. García, "Inteligencia emocional, inteligencia general y rendimiento académico: un modelo estructural en estudiantes de secundaria," *Revista de Psicodidáctica*, vol. 17, no. 2, pp. 339–356, 2012.
 4. *Igualdad de género en Costa Rica*. OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/9a6523a7-es>
 2. García Jiménez, R. (2023). *Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y la brecha de género: mujeres en Educación Superior en México*. DSE, 27. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i27.1305>
 3. Banco Central de Costa Rica (2019). *Valoración del trabajo doméstico no remunerado*.
4. ONU Mujeres. *Igualdad de género y empoderamiento femenino. estudiantes de ingeniería.* *Ingeniería y Universidad*, vol. 13, no. 1, pp. 45–60, 2009. [En línea]. Disponible en: http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-21262009000100006
5. UNESCO, *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2024: La tecnología en los términos de ellas*, París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391983>
6. M. Estrada Sánchez, "TEC impulsa la participación de mujeres en carreras STEM para la admisión 2024-2025," *Tecnológico de Costa Rica*, 23 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2024/11/23/tec-impulsa-participacion-mujeres-carreras-stem-admision-2024-2025>
7. Asamblea Legislativa de Costa Rica, "Proyecto de Ley N.º 23.049: Reforma a varias leyes para el fortalecimiento de la gestión de igualdad de género en la institucionalidad costarricense," 2024. [En línea]. Disponible en: <https://proyectos.conare.ac.cr/asamblea/23049%20TEXTO%20BA SE.pdf>
8. Instituto Nacional de las Mujeres (INAMU), *Política Nacional para la Igualdad y Equidad de Género (PIEG)*, San José, Costa Rica, 2007. [En línea]. Disponible en: https://formatos.inamu.go.cr/SIDOC/DOCS/pieg_final_0205_v2.pdf
9. M. A. Rodríguez, J. A. Chaves y M. A. González, "Factores que inciden sobre el rendimiento académico de los estudiantes de primer ingreso del curso Matemática General del Instituto Tecnológico de Costa Rica," *Uniciencia*, vol. 35, no. 1, pp. 1–20, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://opac5.scielo.sa.cr/j/uniciencia/a/3ZLd8xnM6mKsN3ygw6D8QWS/?format=pdf&lang=es>
10. Y. Zhou y S. Shirazi, "Factors Influencing Young People's STEM Career Aspirations and Career Choices: A Systematic Literature Review," *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-025-10552-z>
11. P. Ralph et al., "Pandemic Programming: How COVID-19 affects software developers and how their organizations can help," *arXiv preprint*, arXiv:2005.01127, 2020. [En línea]. Disponible: <https://arxiv.org/abs/2005.01127>
12. J. López Roben, "Impacto de las TICs en el rendimiento de los estudiantes debido a la emergencia sanitaria COVID-19 en la Universidad Técnica de Manabí," *Polo del Conocimiento*, vol. 6, no. 4, 2021. [En línea]. Disponible:

<https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5741/html>

13. T. González et al., "Influence of COVID-19 confinement in students performance in higher education," *arXiv preprint*, arXiv:2004.09545, 2020. [En línea]. Disponible: <https://arxiv.org/abs/2004.09545>