

Brechas de género en la formación matemática universitaria: análisis de matrícula 2011–2023

Gender Gaps in University Mathematics Education: enrollment analysis 2011–2023

Julio Trujillo-González

<https://orcid.org/0000-0002-3664-8058>

julio.trujillo@up.ac.pa

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua

Melany Jaramillo Carrasquilla

<https://orcid.org/0009-0009-8211-2834>

melanyjaramilloca@gmail.com

Universidad de Panamá, Panamá

Alexandr Vorotnikov Rubatino

<https://orcid.org/0009-0001-6958-1777>

avrubatino@gmail.com

Universidad de Panamá, Panamá

DOI: <https://doi.org/10.61454/jzxb2q44>

Resumen

Este artículo presenta un análisis estadístico de la matrícula por sexo en dos programas universitarios de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá: la Licenciatura en Matemática y la Licenciatura en Docencia de Matemática, durante el período 2011–2023. Se emplearon indicadores descriptivos como proporciones por sexo, razón de feminidad, brecha absoluta y brecha relativa, con el fin de examinar la evolución de la participación masculina y femenina en ambos programas. Los resultados evidencian que la Licenciatura en Docencia de Matemática muestra un incremento sostenido de la matrícula femenina y una progresiva aproximación a la paridad hacia 2023. En contraste, la Licenciatura en Matemática mantiene una sobrerepresentación masculina a lo largo de todo el período analizado, con brechas persistentes y sin señales claras de convergencia. Aunque la matrícula total presenta variaciones interanuales, los patrones de desigualdad de género difieren significativamente entre los dos programas. Finalmente, se discuten las implicaciones institucionales de estos resultados y se plantean líneas de acción orientadas al fortalecimiento de políticas de igualdad de género en la formación matemática universitaria.

Palabras Clave

mujeres, brecha de género, matrícula

Abstract

This article presents a statistical analysis of student enrollment by sex in two university programs of the Faculty of Natural, Exact, and Technological Sciences at the University of Panama: the Bachelor's Degree in Mathematics and the Bachelor's Degree in Mathematics Education, covering the period from 2011 to 2023. Descriptive indicators such as sex proportions, femininity ratio, absolute gap, and relative gap were used to examine the evolution of male and female participation in both programs. The results show that the Bachelor's Degree in Mathematics Education exhibits a sustained increase in female

enrollment and a progressive approach toward parity by 2023. In contrast, the Bachelor's Degree in Mathematics maintains a persistent male overrepresentation throughout the period, with stable gaps and no clear signs of convergence. Although total enrollment fluctuates over time, gender inequality patterns differ substantially between the two programs. Finally, the institutional implications of these findings are discussed, and lines of action are proposed to strengthen gender equality policies in university-level mathematics education.

Keywords

women, gender gap, enrollment

Recepción: 8 de septiembre de 2025

Aceptación: 28 de octubre de 2025

Introducción

La participación de las mujeres en la ciencia ha experimentado importantes avances en las últimas décadas; sin embargo, las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) continúan siendo espacios con una marcada brecha de género (UNESCO, 2023). En los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos mostraban una marcada desigualdad de género, únicamente una de cada cuatro personas que iniciaba estudios de ingeniería era mujer, en las áreas de ciencias, matemáticas e informática, la participación femenina alcanzaba apenas el 37% y la brecha era aún mayor en informática, donde solo el 19% de quienes se matriculaban en el primer año pertenecían al género femenino. (Salces, 2018).

La literatura especializada sugiere que la desigual representación femenina en matemáticas no se debe a limitaciones cognitivas o diferencias biológicas, sino a condiciones socioculturales, oportunidades educativas y entornos de aprendizaje inequitativos. Según Salces (2018), "las brechas de género en matemáticas están siendo ampliamente estudiadas porque tienen impacto en la elección de carreras y más tarde en los salarios que hombres y mujeres obtienen en el mercado laboral" Investigaciones de Hyde y Mertz (2009) y Andreeescu *et al.* (2007) demuestran que las mujeres presentan capacidades equivalentes a los hombres e incluso figuran entre quienes alcanzan rendimientos matemáticos sobresalientes cuando cuentan con un entorno académico estimulante. Sin embargo, factores como estereotipos de género, expectativas familiares o escolares, y modelos sociales que asocian la matemática con el género masculino, lo cual a lo largo del tiempo se ha restringido la incorporación de las mujeres tanto en su formación como en su ejercicio profesional (Burton, 1996; Fennema & Leder, 1990; Parker *et al.*, 1995; Rennie & Fraser, 1995). La persistencia de estereotipos de género en el ámbito educativo ha generado diferencias significativas en la forma en que niños, niñas, hombres y mujeres se relacionan con la matemática. Históricamente, esta disciplina ha sido percibida como un campo masculino, asociado a la lógica, la abstracción y la competencia, atributos que las construcciones socioculturales adjudican con mayor frecuencia a los hombres (Walkerdine, 1998). A nivel universitario, los estereotipos se vinculan directamente con la brecha de género en áreas (STEM). Spencer, Steele y Quinn (1999) demostraron que la amenaza del estereotipo afecta el rendimiento de las mujeres en pruebas matemáticas avanzadas cuando se les recuerda, explícita o implícitamente, que se espera un desempeño inferior por su género.

En la educación superior de América Latina persisten fuertes diferencias de género según el área de estudio. Aunque la matrícula femenina ha aumentado, varias disciplinas continúan altamente lideradas

por hombres. En el caso de Panamá, esta tendencia se evidencia especialmente en tres campos: Arquitectura, Ciencias Naturales y Exactas, y Matemática, donde los hombres mantienen una presencia alta. Estos datos sitúan a Panamá dentro del grupo de países de la región donde las barreras culturales y académicas aún limitan la participación femenina en áreas STEM, reflejando la necesidad de acciones específicas para avanzar hacia una mayor igualdad en estas disciplinas (Papadópolos & Radakovich, 2005). Las estadísticas muestran que la matrícula de mujeres en áreas como matemáticas e ingenierías sigue estando por debajo de la de los hombres (INEC, 2022). Según Castillo (2003), la población universitaria ha experimentado un crecimiento significativo, “ha pasado de ser un poco más de 60,000 a una cifra aproximada de 120,000 en el año 2002. El mayor número de estudiantes en todas las universidades, son mujeres con excepción de la Universidad Tecnológica de Panamá, dónde el número de hombres aventaja notoriamente a las mujeres en la mayoría de las carreras. En el caso de la Universidad de Panamá la proporción es de 2.13 por cada 3 estudiantes” (p.34). Sin embargo, datos muestran que, en Panamá las mujeres representan una mayor proporción de la matrícula en la educación superior no necesariamente de tipo universitaria. Sin embargo, pese a que en 2015 el número total de mujeres inscritas se duplicó respecto al año anterior, la cantidad de graduadas disminuyó. En 2014, cerca del 64% de las mujeres matriculadas logró culminar sus estudios, mientras que, en 2015, aun con un aumento significativo en la inscripción femenina, solo el 37% obtuvo el título (González, 2016). Para (SENACYT, 2023) “las mujeres encuentran mayores obstáculos que los hombres a lo largo de su carrera científica y participan poco en los cargos de toma de decisión de la sociedad del conocimiento en Panamá” (p. III).

En áreas científicas, particularmente en matemáticas, estadística, física, informática, ingeniería y en los sectores industriales, persiste una marcada segregación por género, donde los hombres continúan representando la mayor parte de las personas tituladas, pese a que “las mujeres se gradúan en la Universidad más que los hombres, representando en torno al 65% del total” (p. III).

El objetivo de este artículo es ofrecer una mirada actualizada sobre la participación de las mujeres matriculadas en programas vinculados a las matemáticas en la Universidad de Panamá. Para ello se examinan las tasas de ingreso en esta área. Este análisis pretende contribuir al entendimiento de las dinámicas de género dentro de la formación matemática y proporcionar evidencia que pueda apoyar el diseño de políticas institucionales orientadas a promover la igualdad de oportunidades y fortalecer la presencia de mujeres en el ámbito matemático panameño.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, empleando una investigación descriptiva de tipo longitudinal. El diseño utilizado fue no experimental, ya que no se manipuló intencionalmente ninguna variable, sino que se analizaron las tendencias históricas de la matrícula universitaria por sexo a lo largo del tiempo. La población estuvo constituida por los estudiantes matriculados en dos programas de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá: Licenciatura en Docencia de Matemática, con un total de 1,717 estudiantes entre 2011 y 2023, de los cuales 58% correspondió al sexo masculino y 42% al femenino.

Licenciatura en Matemática, con 2,285 estudiantes matriculados, de los cuales el 68% fueron hombres y el 32% mujeres durante el mismo periodo.

Las unidades de análisis correspondieron a las matrículas anuales desagregadas por sexo, expresadas mediante indicadores de participación y brecha de género.

Los datos proceden de la base administrativa de matrícula proporcionada por la Secretaría General de la Universidad de Panamá, procesada y consolidada para su análisis estadístico.

Se utilizaron indicadores recomendados por la UNESCO y organismos regionales para el seguimiento de desigualdad de género en educación superior. Entre ellos:

Tabla 1. Indicadores de género

Indicador	Descripción	Fórmula
Proporción por sexo	Participación relativa de hombres (M) y mujeres (F)	$\text{prop} = n / N$
Razón de feminidad	Comparación de mujeres respecto a hombres	F/M
Brecha absoluta	Diferencia entre números absolutos	$F - M$
Brecha relativa	Diferencia estandarizada	$(F - M) / M$

Estos indicadores presentes en la Tabla 1 permiten clasificar la desigualdad entre equidad (valores cercanos a 1 o 0), desigualdad moderada y desigualdad severa, de acuerdo con los umbrales recomendados por organismos internacionales.

Los datos fueron organizados, filtrados y limpiados para eliminar inconsistencias en registros duplicados y asegurar coherencia temporal en la serie. Posteriormente se calcularon los indicadores de participación por sexo y se elaboraron gráficas para visualizar las tendencias y fluctuaciones. El procesamiento y la representación gráfica de los datos se realizaron mediante el software R (R Core Team, 2022) empleando las librerías para estadística descriptiva y visualización.

Resultados y discusión

La evolución de la matrícula en la Licenciatura en Docencia de Matemática muestra un incremento sostenido en el número total de estudiantes a lo largo del período 2011–2023, acompañado de fluctuaciones en la participación por sexo. En la Figura 1A se observa que la matrícula masculina supera de manera constante a la femenina, especialmente entre los años 2015 y 2018, cuando los hombres alcanzan entre 40 y 60 estudiantes, mientras que las mujeres se mantienen entre 10 y 20. A partir de 2019 ambas curvas muestran un ascenso simultáneo, reduciendo gradualmente la distancia entre los sexos y alcanzando en 2023 los valores más cercanos entre sí. La razón de feminidad presentada en la Figura 1B permite precisar la magnitud de esta relación, evidenciando variaciones anuales entre valores inferiores a 0.22 (2017) y superiores a 1.30 (2014), hasta aproximarse a la paridad en 2023 (0.98). Estos hallazgos se corresponden con los indicadores de la Tabla 2, donde los años iniciales muestran predominio masculino con brechas absolutas de hasta –36 estudiantes, mientras que en 2023 la diferencia disminuye a solo –1 estudiante, acompañado de una brecha relativa de –0.014, lo que indica una proporción similar entre ambos性.

Figura 1. Tendencias de matrícula y razón de feminidad en la Licenciatura en Docencia de Matemática (2011–2023)

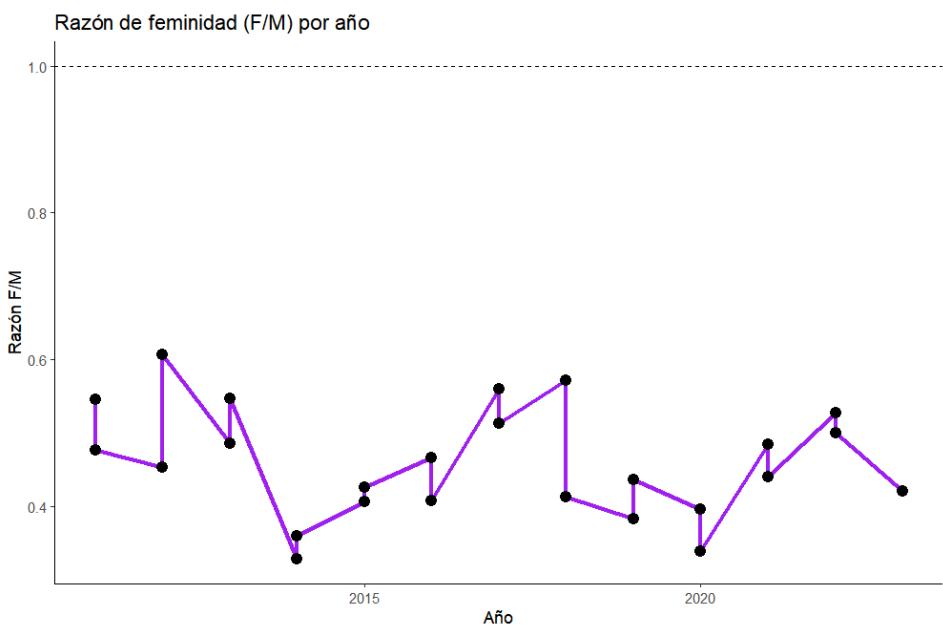
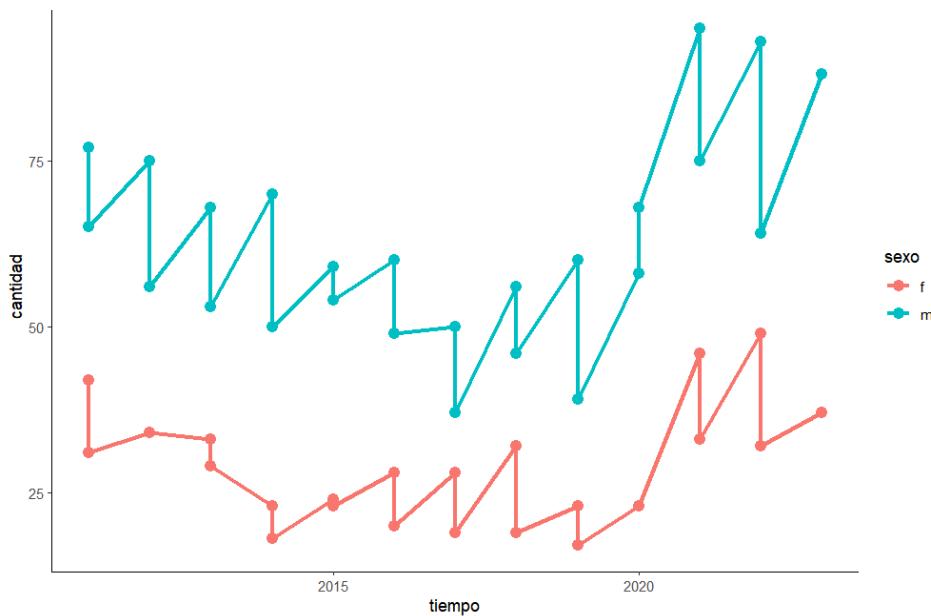


Tabla 2. Indicadores de matrícula por sexo en la Licenciatura en Docencia de Matemática (2011–2023)

Año	Matrícula	Proporción masculina	Proporción femenina	Razón de feminidad	Brecha absoluta	Brecha relativa	Semestre
2011	55	0.5818182	0.4181818	0.7187500	-9	-0.28125000	I
2012	61	0.5409836	0.4590164	0.8484848	-5	-0.15151515	I
2013	44	0.5454545	0.4545455	0.8333333	-4	-0.16666667	I
2014	33	0.4242424	0.5757576	1.3571429	5	0.35714286	I
2015	50	0.6400000	0.3600000	0.5625000	-14	-0.43750000	I
2016	40	0.7000000	0.3000000	0.4285714	-16	-0.57142857	I
2017	56	0.8214286	0.1785714	0.2173913	-36	-0.78260870	I
2018	61	0.7213115	0.2786885	0.3863636	-27	-0.61363636	I
2019	58	0.6034483	0.3965517	0.6571429	-12	-0.34285714	I
2020	80	0.5625000	0.4375000	0.7777778	-10	-0.22222222	I
2021	141	0.5602837	0.4397163	0.7848101	-17	-0.21518987	I
2022	169	0.5502959	0.4497041	0.8172043	-17	-0.18279570	I
2023	139	0.5035971	0.4964029	0.9857143	-1	-0.01428571	I
2011	48	0.5833333	0.4166667	0.7142857	-8	-0.28571429	II
2012	47	0.5319149	0.4680851	0.8800000	-3	-0.12000000	II
2013	35	0.5714286	0.4285714	0.7500000	-5	-0.25000000	II
2014	29	0.5862069	0.4137931	0.7058824	-5	-0.29411765	II
2015	42	0.6190476	0.3809524	0.6153846	-10	-0.38461538	II
2016	33	0.6363636	0.3636364	0.5714286	-9	-0.42857143	II
2017	46	0.6956522	0.3043478	0.4375000	-18	-0.56250000	II
2018	49	0.6122449	0.3877551	0.6333333	-11	-0.36666667	II
2019	56	0.6071429	0.3928571	0.6470588	-12	-0.35294118	II
2020	92	0.5434783	0.4565217	0.8400000	-8	-0.16000000	II
2021	128	0.5625000	0.4375000	0.7777778	-16	-0.22222222	II
2022	125	0.5280000	0.4720000	0.8939394	-7	-0.10606061	II

La serie temporal de matrícula correspondiente a la Licenciatura en Matemática muestra un predominio sostenido del sexo masculino durante todo el periodo 2011–2023. En la Figura 2A se observa que los valores de matrícula masculina se mantienen consistentemente por encima del grupo femenino, con incrementos graduales a partir de 2019, alcanzando entre 70 y 90 estudiantes en los últimos años del periodo. Por su parte, la matrícula femenina presenta valores estables en torno a 20–40 estudiantes por año, con una tendencia ascendente menos pronunciada. La razón de feminidad presentada en la Figura 2B confirma esta diferencia, mostrando valores inferiores a 0.60 en la mayor parte del periodo, con mínimos inferiores a 0.40 entre 2014 y 2016. Los indicadores numéricos reflejados en la Tabla 3 muestran brechas absolutas entre -18 y -51 estudiantes, y brechas relativas negativas que oscilan entre -0.39 y -0.67, lo cual reafirma la mayor presencia masculina en la carrera.

Figura 2. Tendencias de matrícula y razón de feminidad en la Licenciatura en Matemática (2011–2023)

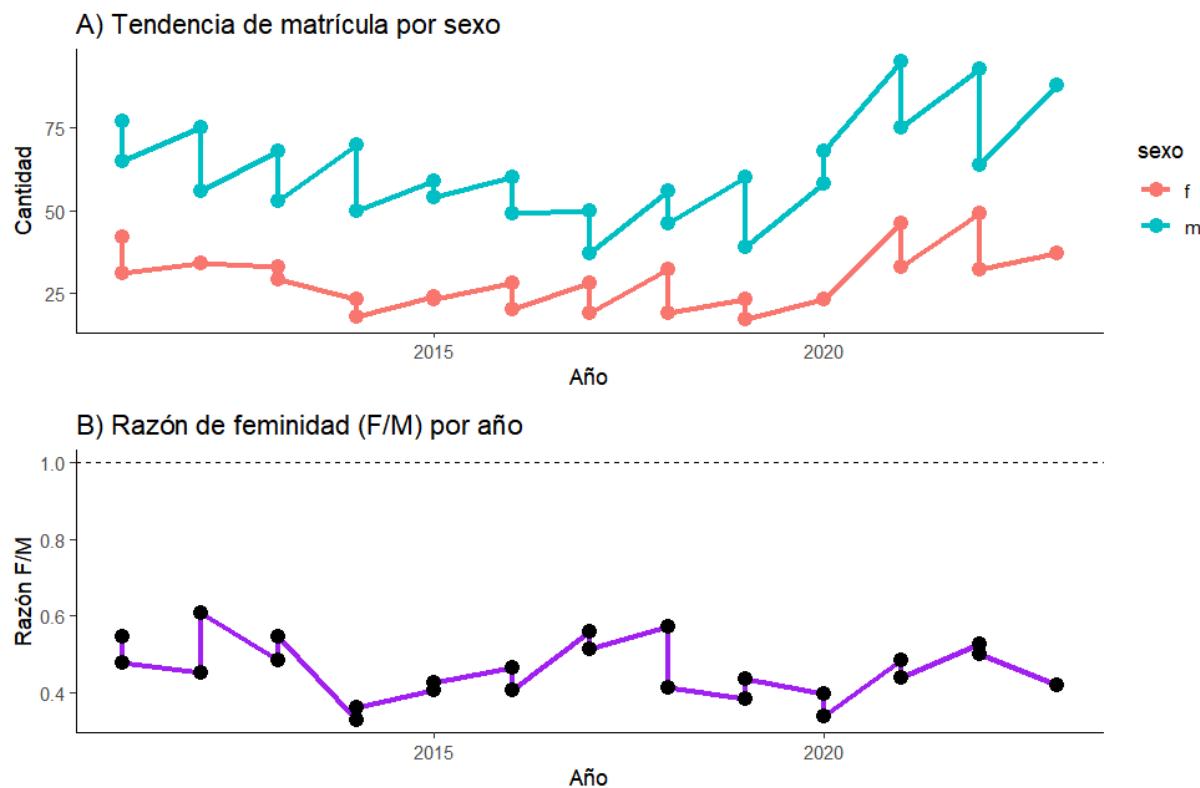


Tabla 3. Indicadores de matrícula por sexo en la Licenciatura en Docencia de Matemática (2011–2023)

Año	Matrícula	Proporción masculina	Proporción femenina	Razón de feminidad	Brecha absoluta	Brecha relativa	Semestre
2011	119	0.6470588	0.3529412	0.5454545	-35	-0.4545455	I
2012	109	0.6880734	0.3119266	0.4533333	-41	-0.5466667	I
2013	101	0.6732673	0.3267327	0.4852941	-35	-0.5147059	I
2014	93	0.7526882	0.2473118	0.3285714	-47	-0.6714286	I
2015	83	0.7108434	0.2891566	0.4067797	-35	-0.5932203	I
2016	88	0.6818182	0.3181818	0.4666667	-32	-0.5333333	I
2017	78	0.6410256	0.3589744	0.5600000	-22	-0.4400000	I
2018	88	0.6363636	0.3636364	0.5714286	-24	-0.4285714	I
2019	83	0.7228916	0.2771084	0.3833333	-37	-0.6166667	I
2020	81	0.7160494	0.2839506	0.3965517	-35	-0.6034483	I
2021	141	0.6737589	0.3262411	0.4842105	-49	-0.5157895	I
2022	142	0.6549296	0.3450704	0.5268817	-44	-0.4731183	I
2023	125	0.7040000	0.2960000	0.4204545	-51	-0.5795455	I
2011	96	0.6770833	0.3229167	0.4769231	-34	-0.5230769	II

2012	90	0.6222222	0.3777778	0.6071429	-22	-0.3928571	II
2013	82	0.6463415	0.3536585	0.5471698	-24	-0.4528302	II
2014	68	0.7352941	0.2647059	0.3600000	-32	-0.6400000	II
2015	77	0.7012987	0.2987013	0.4259259	-31	-0.5740741	II
2016	69	0.7101449	0.2898551	0.4081633	-29	-0.5918367	II
2017	56	0.6607143	0.3392857	0.5135135	-18	-0.4864865	II
2018	65	0.7076923	0.2923077	0.4130435	-27	-0.5869565	II
2019	56	0.6964286	0.3035714	0.4358974	-22	-0.5641026	II
2020	91	0.7472527	0.2527473	0.3382353	-45	-0.6617647	II
2021	108	0.6944444	0.3055556	0.4400000	-42	-0.5600000	II
2022	96	0.6666667	0.3333333	0.5000000	-32	-0.5000000	II

Conclusiones

El análisis longitudinal de la matrícula en las carreras vinculadas a la formación matemática de la Universidad de Panamá evidencia que la participación femenina continúa siendo un desafío institucional, aunque con dinámicas diferenciadas según el programa. En la Licenciatura en Docencia de Matemática se observa un avance progresivo hacia la paridad, con reducciones sostenidas de las brechas de género y una tendencia reciente a la equidad en la participación estudiantil. Por el contrario, en la Licenciatura en Matemática persiste una sobrerepresentación masculina estable a lo largo de los doce años evaluados, lo que refleja una menor incorporación de mujeres en áreas científicas de orientación abstracta o profesional no docente.

Estas diferencias respaldan la idea de que la inequidad no responde únicamente a factores globales asociados a las áreas STEM, sino también a la orientación profesional, la percepción del rol docente y las condiciones académicas propias de cada programa. La evidencia previa indica que las carreras de formación matemática presentan problemáticas estructurales como la reprobación, deserción y baja eficiencia terminal, que condicionan la permanencia estudiantil (Trujillo González & Vejerano García, 2024). Asimismo, investigaciones recientes revelan que la deserción en matemática se asocia con la localización geográfica, el rendimiento académico y la falta de integración institucional, factores que profundizan brechas educativas y limitan la continuidad formativa (Vejerano & Trujillo-González, 2025). Desde una perspectiva social más amplia, la intención de abandono también se ve afectada por la dependencia económica y el origen sociocultural, lo cual demuestra que la permanencia en matemática no es solo un asunto académico, sino también socioeconómico (Cubilla-Montilla *et al.*, 2025).

En consecuencia, los hallazgos del presente estudio subrayan la necesidad de políticas institucionales diferenciadas que promuevan la participación femenina en programas históricamente masculinizados, así como la implementación de estrategias de inclusión que consideren la diversidad socioeconómica del estudiantado. Resulta imperativo reforzar mecanismos de acompañamiento académico, orientación y apoyo emocional y financiero, articulados con sistemas de seguimiento mediante indicadores de género. Tales medidas permitirían avanzar hacia una igualdad sustantiva en la educación superior matemática, fortaleciendo la formación de profesionales y docentes en un área estratégica para el desarrollo científico del país.

Referencias

- Andreescu, T., Gallian, J. A., Kane, J. M., & Mertz, J. E. (2007). Cross-cultural analysis of students with exceptional talent in mathematical problem solving. *American Mathematical Monthly*, 55(10), 1248–1260.
- Burton, L. (1996). Gender and mathematics: An international perspective. Cassell.
- Castillo, N. (2003). Informe Nacional de Educación Superior. UNESCO/IESALC.
- Cubilla-Montilla, M., Trujillo, J., & Cosme, N. (2025). Dropout intention in mathematics: An application of cumulative link mixed models in a university context. *Scientific Culture*, 11(3.1), 846–854.
- Fennema, E., & Leder, G. C. (1990). Mathematics and gender. Teachers College Press.
- González, C. (2016). Situación de la mujer en Panamá 2014-2016. Instituto Nacional de la Mujer (INAMU).
- Hyde, J. S., & Mertz, J. E. (2009). Gender, culture, and mathematics performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(22), 8801–8807.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0901265106>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2022). Estadísticas de matrícula universitaria en Panamá.
- Papadópolos, J., & Radakovich, R. (2005). Informe sobre la educación superior y género en América Latina y el Caribe.
<https://www.ses.unam.mx/curso2013/pdf/Papadópolos%202006.pdf>
- Parker, L. H., Rennie, L. J., & Fraser, B. J. (1995). Gender, science and mathematics: Shortening the shadow. Kluwer Academic Publishers.
- R Core Team. (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing.
- Salces, A. M. (2018). Género, cultura y desempeño en matemáticas. *Revista Anales de la Universidad de Chile, Séptima serie*, (14), 127–150. <https://doi.org/10.5354/0717-8883.2018.51143>
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). (2019). Sumario ejecutivo: Diagnóstico de género sobre la participación de las mujeres en la ciencia, tecnología e innovación en Panamá. SENACYT. <https://mujeresciencia.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2019/10/SUMARIO-EJECUTIVO-Diagnostico-Genero-CTI-Panama%CC%81.pdf>
- Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1), 4–28.
<https://doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>
- Trujillo González, J. E., & Vejerano García, C. (2024). Deserción estudiantil de la licenciatura en docencia de matemática de la Universidad de Panamá: Un enfoque mediante ecuaciones diferenciales ordinarias. *Tecnociencia*, 26(1), 165–175.
<https://doi.org/10.48204/j.tecno.v26n1.a4660>.
- UNESCO. (2023). Measuring gender equality in science, technology and innovation: A toolkit. UNESCO Publishing.
- Vejerano, C., & Trujillo-González, J. (2025). Veinte Años de Historia: Análisis de Graduados y Desertores en la Licenciatura en Matemática en Panamá. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 13(2), 52–60. <https://doi.org/10.37387/ipc.v13i2.413>
- Walkerine, V. (1998). Counting girls out: Girls and mathematics. Falmer Press.