Beyond Representation: Gender-STEM Compatibility Across Three Colombian Universities

Abstract. This paper examines gender-STEM compatibility across three private Colombian universities (Uninorte, n=1,131; EAFIT, n=666; ICESI, n=611; final sample of 2,408 undergraduate students), using three pictorial compatibility measures: gender-career, gender-STEM, and self-STEM. Despite differences in disciplinary profile and overall gender composition across institutions, all three measures showed statistically significant gender differences, with women's responses generally less concentrated in the highest compatibility levels (chi-square tests, all p<0.001). Notably, gender differences were systematically smaller for self-STEM compatibility than for measures referring to gender as a social category. The institution with the highest female representation did not consistently show the smallest compatibility gap. Declared dropout and persistence intentions, examined as secondary contrasts, did not reproduce the same systematic gender pattern, indicating that representation, identity compatibility, and persistence should not be treated as equivalent indicators. This study is descriptive and does not test causal or mediation relationships among these constructs.

Keywords: Gender gap; Gender-STEM compatibility; STEM identity; Persistence; Higher education.

Beyond Representation: Gender-STEM Compatibility Across Three Colombian Universities

Rita Peña-Baena Niebles, Ph.D.[1], Katherine Palacio Salgar, Ph.D.[1], Liliana González-Palacio, Ph.D.[2], and Lina Buchely Ibarra, Ph.D.[3]
[1]Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, rpena@uninorte.edu.co, kpalacio@uninorte.edu.co
[2]EAFIT, Medellín, Colombia, lgonzalez8@eafit.edu.co
[3]ICESI, Cali, Colombia, fbuchely@icesi.edu.co

Abstract. This paper examines gender-STEM compatibility across three private Colombian universities (Uninorte, n=1,131; EAFIT, n=666; ICESI, n=611; final sample of 2,408 undergraduate students), using three pictorial compatibility measures: gender-career, gender-STEM, and self-STEM. Despite differences in disciplinary profile and overall gender composition across institutions, all three measures showed statistically significant gender differences, with women's responses generally less concentrated in the highest compatibility levels (chi-square tests, all p<0.001). Notably, gender differences were systematically smaller for self-STEM compatibility than for measures referring to gender as a social category. The institution with the highest female representation did not consistently show the smallest compatibility gap. Declared dropout and persistence intentions, examined as secondary contrasts, did not reproduce the same systematic gender pattern, indicating that representation, identity compatibility, and persistence should not be treated as equivalent indicators. This study is descriptive and does not test causal or mediation relationships among these constructs.

Keywords: Gender gap; Gender-STEM compatibility; STEM identity; Persistence; Higher education.

Más Allá de la Representación: Compatibilidad Género-STEM en Tres Universidades Colombianas

Rita Peña-Baena Niebles, Ph.D.[1], Katherine Palacio Salgar, Ph.D.[1], Liliana González-Palacio, Ph.D.[2], y Lina Buchely Ibarra, Ph.D.[3]
[1]Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, rpena@uninorte.edu.co, kpalacio@uninorte.edu.co
[2]EAFIT, Medellín, Colombia, lgonzalez8@eafit.edu.co
[3]ICESI, Cali, Colombia, fbuchely@icesi.edu.co

Resumen. Este trabajo examina la compatibilidad género-STEM en tres universidades privadas colombianas (Uninorte, n=1.131; EAFIT, n=666; ICESI, n=611; muestra final de 2.408 estudiantes de pregrado), utilizando tres medidas pictóricas de compatibilidad: género-carrera, género-STEM, y yo-STEM. Pese a las diferencias en perfil disciplinar y composición de género general entre instituciones, las tres medidas mostraron diferencias estadísticamente significativas por género, con una menor concentración general de las respuestas femeninas en los niveles superiores de compatibilidad (pruebas chi-cuadrado, todas p<0,001). Notablemente, las diferencias de género fueron sistemáticamente menores en la compatibilidad yo-STEM que en las medidas referidas al género como categoría social. La institución con mayor representación femenina no presentó sistemáticamente la menor brecha de compatibilidad. Las intenciones declaradas de abandono y persistencia, examinadas como contrastes secundarios, no reprodujeron el mismo patrón sistemático de género, lo que indica que representación, compatibilidad identitaria y persistencia no deben tratarse como indicadores equivalentes. Este estudio es descriptivo y no pone a prueba relaciones causales o de mediación entre estos constructos.

Palabras clave: Brecha de género; Compatibilidad género-STEM; Identidad STEM; Persistencia; Educación superior.

I. Introducción

La participación de las mujeres en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) continúa siendo desigual, tanto en el acceso a determinados campos de formación como en etapas posteriores de la trayectoria académica y científica. En Colombia, los programas STEM representaron, en promedio, cerca del 16,4% de las graduaciones femeninas de educación superior entre 2001 y 2020, frente a 83,6% en áreas no STEM [1]. En el campo específico de las ciencias naturales, la representación femenina también disminuye en las categorías superiores del sistema científico colombiano: las mujeres constituyen aproximadamente una cuarta parte de los investigadores senior y profesores titulares [2]. Estas cifras muestran que la brecha no se limita al ingreso a la educación superior, sino que se manifiesta en distintos momentos de las trayectorias STEM.

La metáfora de la "tubería con fugas" (leaky pipeline) ha sido ampliamente utilizada para representar esta disminución progresiva de la participación femenina. Sin embargo, investigación metodológica reciente advierte que la magnitud y ubicación de esas fugas varían sustancialmente según cómo se diseñe la medición [3], y que la elección inicial de carrera, más que el abandono posterior, explica buena parte de la brecha total [4]. En consecuencia, el estudio de la representación numérica debe complementarse con dimensiones que permitan comprender cómo mujeres y hombres perciben su relación con el campo STEM.

Una de estas dimensiones es la compatibilidad identitaria, entendida como el grado de correspondencia que una persona percibe entre su género y las características asociadas con una carrera o con el campo STEM en general. Esta compatibilidad suele evaluarse mediante técnicas pictóricas de círculos superpuestos, originalmente desarrolladas para medir cercanía interpersonal [5] y posteriormente adaptadas para estudiar compatibilidad de identidad de género en campos no tradicionales [6], [7]. La técnica ha continuado utilizándose y adaptándose en investigaciones recientes sobre identidad y compatibilidad [8].

La evidencia sobre la relación entre representación numérica y compatibilidad es, sin embargo, matizada. Comunicar que la participación femenina en STEM está creciendo puede fortalecer la autoeficacia y la compatibilidad percibida [9], pero ese efecto depende del contexto. Asimismo, modificar experimentalmente la proporción de mujeres en grupos de trabajo puede mejorar algunos resultados académicos sin producir necesariamente cambios equivalentes en el sentido de pertenencia [10]. Estos hallazgos sugieren que una mayor representación numérica no se traduce automáticamente en una mayor compatibilidad identitaria.

Aunque en Colombia existen indicadores sobre participación femenina en educación y ciencia, son menos frecuentes los estudios que comparan la compatibilidad género-STEM en diferentes contextos universitarios y que examinan si los patrones observados se mantienen en instituciones con composiciones de género y perfiles disciplinares distintos. Un análisis interinstitucional permite identificar si las diferencias corresponden únicamente a la estructura particular de una universidad o si aparece un patrón descriptivo común entre contextos.

Este artículo presenta resultados del componente cuantitativo del proyecto interinstitucional "STEM sin Fronteras de Género", basado en una muestra de 2.408 estudiantes de pregrado de tres universidades privadas colombianas. Su objetivo es describir y comparar, por género e institución, tres formas de compatibilidad percibida: entre género y carrera, entre género y STEM, y entre la identidad personal y STEM. De manera complementaria, se examinan la intención declarada de abandono y la persistencia declarada para establecer si los patrones descriptivos de compatibilidad se reproducen de forma semejante en estos indicadores.

El estudio tiene un alcance descriptivo y comparativo. No busca estimar relaciones causales, probar mecanismos de mediación ni establecer que la compatibilidad predice el abandono. Su contribución consiste en mostrar cómo se distribuyen estas percepciones en tres contextos institucionales colombianos y en examinar conjuntamente, sin tratarlas como equivalentes, la representación femenina, la compatibilidad identitaria y la intención declarada de abandono.

II. Marco conceptual

A. Persistencia y ajuste persona-entorno

La persistencia en trayectorias STEM ha sido explicada desde marcos que destacan la relación entre el estudiante y su entorno académico y social. El modelo de integración de Tinto [11] plantea que la continuidad en la educación superior depende, entre otros factores, del grado de integración académica y social alcanzado por el estudiante. Esta perspectiva se relaciona con la teoría del ajuste persona-entorno, según la cual la congruencia percibida entre características personales, valores y condiciones del contexto universitario se asocia con bienestar, motivación e intención de permanencia [12].

B. Expectativa-valor

La teoría de expectativa-valor de Wigfield y Eccles [13], y su reformulación situada [14], plantea que las elecciones y la persistencia académica dependen de las expectativas de éxito y del valor atribuido al campo disciplinar. Estas percepciones se configuran en interacción con experiencias previas, normas sociales y estereotipos de género, y ayudan a explicar por qué estudiantes con capacidades similares pueden relacionarse de manera distinta con una misma disciplina.

C. Identidad social y pertenencia en STEM

Desde una perspectiva de identidad social, London et al. [15] muestran que la sensibilidad al rechazo basada en género puede aumentar la percepción de amenaza y favorecer respuestas de autosilenciamiento en mujeres que participan en contextos históricamente masculinos. De manera complementaria, Good, Rattan y Dweck [16] señalan que el sentido de pertenencia en dominios estereotípicamente masculinos, como las matemáticas, se relaciona con la intención de continuar en el campo y puede verse afectado por mensajes sobre capacidad y estereotipos de género. La literatura reciente también reconoce el sentido de pertenencia como una dimensión relevante para la persistencia en educación postsecundaria, aunque su definición y medición varían entre estudios [17].

D. Compatibilidad género-carrera como ajuste identitario

En la intersección entre ajuste persona-entorno, pertenencia e identidad social, la compatibilidad género-carrera puede entenderse como una forma específica de ajuste identitario percibido: el grado en que una persona considera que su género es congruente con una carrera o con el campo STEM en general. Este constructo permite distinguir entre presencia numérica, identificación personal y percepción de correspondencia entre género y disciplina. Su estudio resulta especialmente pertinente en campos históricamente masculinizados, donde una mayor representación femenina no garantiza necesariamente niveles equivalentes de pertenencia o compatibilidad.

E. Evidencia en el contexto colombiano

En América Latina, la investigación sobre brechas de género en trayectorias STEM ha crecido de manera sostenida en los últimos años. En Chile, un estudio con datos del sistema escolar y de educación superior mostró que la exposición temprana a cursos STEM en la educación secundaria se asocia con la matrícula posterior en programas STEM, pero no elimina las diferencias de género en estas trayectorias [18]. Una revisión reciente de la producción académica regional sobre sexismo y brechas de género en estudios de ingeniería (2018-2025) documenta, además, que estas barreras se han estudiado en múltiples países latinoamericanos con enfoques y resultados heterogéneos [19]. En Colombia, un estudio realizado con estudiantes de ingeniería en una universidad de Cartagena encontró actitudes de rol de género más tradicionales entre los hombres y entre participantes de mayor edad [20]. Estos resultados muestran que la experiencia de las mujeres en ingeniería puede estar atravesada por normas y expectativas de género específicas del contexto institucional y disciplinar.

A partir de estos antecedentes, el presente estudio utiliza la compatibilidad género-carrera, la compatibilidad género-STEM y la compatibilidad yo-STEM como dimensiones descriptivas diferenciadas. Un análisis previo realizado con la submuestra de una de las instituciones participantes identificó diferencias significativas por género en estas tres medidas de compatibilidad, como parte de un conjunto más amplio de catorce constructos sociocognitivos [22]. El presente estudio amplía ese análisis al comparar la distribución de dichas medidas en tres contextos institucionales y al distinguir la brecha de compatibilidad colectiva, disciplinar y personal. Su propósito no

es probar un modelo causal de persistencia, sino examinar si el patrón de diferencia por género se mantiene con magnitud y forma semejantes entre instituciones con composiciones estudiantiles distintas.

III. Metodología

A. Diseño y muestra

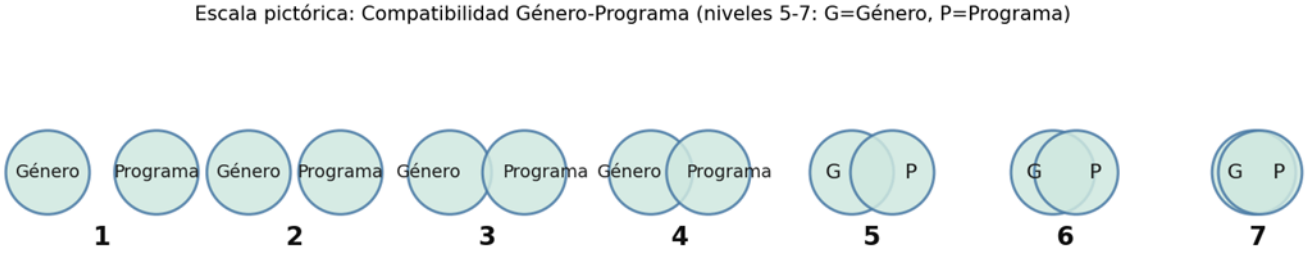
Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, descriptivo y comparativo. La muestra estuvo conformada por 2.408 estudiantes de pregrado de tres universidades privadas colombianas: Uninorte (n=1.131, Barranquilla), EAFIT (n=666, Medellín) e ICESI (n=611, Cali). Las tres instituciones difieren en su perfil académico predominante (ingeniería en Uninorte y EAFIT, y un perfil más diversificado hacia ciencias de la salud en ICESI), y en su composición de género general, lo que permite examinar si los patrones descriptivos de compatibilidad se presentan de manera semejante en contextos institucionales con composiciones y perfiles diferentes. La muestra se obtuvo mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, con cuotas por género, área académica y etapa académica. La recolección se realizó durante el segundo semestre de 2024 y el primer semestre de 2025 en Uninorte, y durante el primer semestre de 2025 en EAFIT e ICESI. El estudio contó con aprobación de los respectivos comités de ética institucionales, en concordancia con la Resolución 008430 de 1993 (Colombia) y la Declaración de Helsinki. La participación fue voluntaria y estuvo precedida de consentimiento informado; los registros utilizados para el análisis no contienen identificadores personales directos. La submuestra correspondiente a EAFIT fue utilizada previamente en un estudio que analizó diferencias de género en catorce constructos sociocognitivos mediante técnicas de aprendizaje automático [22]. El presente análisis utiliza la base interinstitucional consolidada de las tres universidades y responde a una pregunta distinta, centrada en la comparación de las tres medidas de compatibilidad entre instituciones y en su relación descriptiva con la intención de abandono.

B. Instrumentos

El cuestionario utilizado en este estudio fue adaptado para poblaciones universitarias hispanohablantes de América Latina en el marco del proyecto interinstitucional Addressing Gender Issues in STEM Higher Education Institutions, liderado por el Tecnológico de Monterrey con universidades participantes de Colombia, México y Chile. El proceso de adaptación incluyó revisión por expertos, prueba piloto, y análisis de la equivalencia semántica y conceptual de los ítems para el contexto universitario latinoamericano.

Se analizaron tres medidas pictóricas de compatibilidad, cada una representada mediante siete pares de círculos con niveles crecientes de superposición (Figura 1). La compatibilidad género-carrera (CGC) representa la correspondencia percibida entre el género del participante y su programa académico; la compatibilidad género-STEM representa la correspondencia percibida entre su género y el campo STEM en general; y la compatibilidad yo-STEM representa la correspondencia entre su identidad personal y el campo STEM. En las tres escalas, el nivel 1 indica ausencia de superposición y el nivel 7 indica máxima superposición. La variable de agrupación se indagó mediante las categorías Hombre, Mujer y Prefiero no contestar; esta última se excluyó de los contrastes por género reportados en este artículo debido a su reducido tamaño en cada institución. Las intenciones de abandono se midieron con 5 ítems tipo Likert de 5 puntos (IA1 a IA5), que capturan distintas formas de considerar el abandono: cambio de programa, no graduación, abandono explícito, salida del área STEM en general, y consideración de cambio hacia un programa no STEM. Cada ítem se analiza de manera individual y descriptiva (porcentaje de acuerdo, mediana y RIQ), sin construir un puntaje compuesto ni estimar relaciones de asociación entre intención de abandono y compatibilidad, para mantener el alcance descriptivo del estudio.

La técnica de medición empleada en las tres escalas de compatibilidad no fue creada específicamente para este estudio: proviene de un instrumento de psicología social diseñado originalmente para capturar la cercanía percibida entre dos entidades mediante pares de círculos con distinto grado de superposición [21]. Ese formato fue adaptado posteriormente por investigadores interesados en la experiencia de mujeres en campos no tradicionales para captar la compatibilidad percibida entre la identidad de género y una disciplina académica [5], incluyendo aplicaciones específicas a programas STEM segregados por sexo [6]. Esta genealogía instrumental explica por qué un mismo formato de círculos superpuestos permite adaptarse tanto a la relación género-programa (CGC) como a las variantes género-STEM y yo-STEM utilizadas en este estudio.



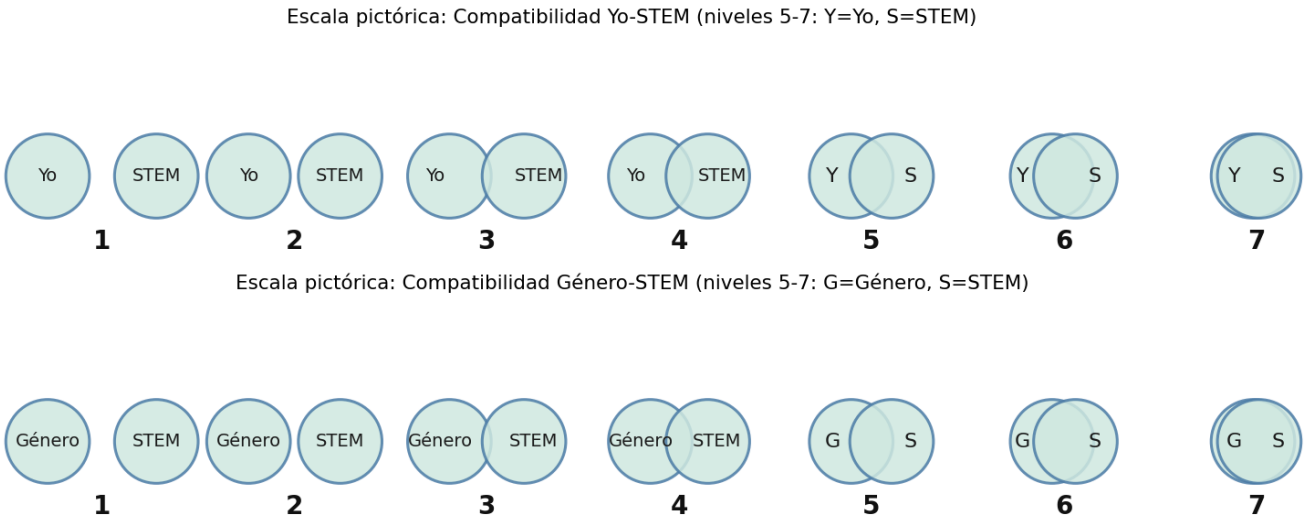


Figura 1. Escalas pictóricas utilizadas para medir CGC, Yo-STEM y Género-STEM

C. Análisis estadístico

Además de las distribuciones porcentuales por nivel, se calcularon la mediana y el rango intercuartílico (RIQ) de cada escala de compatibilidad. Como indicador descriptivo complementario al nivel máximo, se estimó la proporción de respuestas en los niveles 6 y 7 ("top-2-box"), correspondientes a los dos mayores grados de superposición, junto con sus intervalos de confianza del 95% (método de Wilson). La asociación entre género y distribución de los niveles de compatibilidad se examinó mediante pruebas de chi-cuadrado de independencia por institución, reportando V de Cramér como tamaño del efecto. Se verificó el supuesto de frecuencias esperadas para cada tabla; ninguna presentó más del 20% de celdas con frecuencia esperada inferior a 5, por lo que no fue necesario reagrupar categorías ni recurrir a una estimación Monte Carlo del valor p. Dado que se realizaron nueve pruebas de chi-cuadrado (tres instituciones por tres escalas), los valores p se ajustaron mediante el procedimiento de Benjamini-Hochberg para controlar la tasa de falsos descubrimientos. Los análisis de intención de abandono se realizaron de manera descriptiva y comparativa por género e institución (porcentaje de acuerdo, mediana y RIQ), sin estimar relaciones de asociación, mediación o predicción entre abandono y compatibilidad. Los análisis se realizaron en Python (pandas, SciPy y statsmodels), con un nivel de significancia de 0,05 y pruebas bilaterales. No se identificaron datos faltantes en las variables analizadas.

IV. Resultados descriptivos

A. Composición de la muestra por género

Uninorte y EAFIT presentan mayoría masculina (63,6% y 65,6% hombres, respectivamente), mientras que ICESI registra una ligera mayoría femenina (56,8% mujeres). Estas diferencias proporcionan contextos institucionales contrastantes para la comparación descriptiva (Tabla 1). El porcentaje restante en cada institución (0,35% en Uninorte, 0,75% en EAFIT, 0,16% en ICESI) corresponde a participantes que seleccionaron "prefiero no contestar" en la pregunta de género; estos casos se excluyeron de los análisis comparativos por género reportados en este artículo, dado su reducido número por institución (Figura 2). La muestra total fue de 2.408 estudiantes; los análisis comparativos por género incluyeron 2.398 participantes (4, 5 y 1 casos excluidos en cada institución, respectivamente).

Tabla 1. Composición de la muestra por género e institución

Institución	Hombres	Mujeres	Prefiere no responder	N
Uninorte	719 (63,6%)	408 (36,1%)	4 (0,4%)	1.131
EAFIT	437 (65,6%)	224 (33,6%)	5 (0,8%)	666
ICESI	263 (43,0%)	347 (56,8%)	1 (0,2%)	611

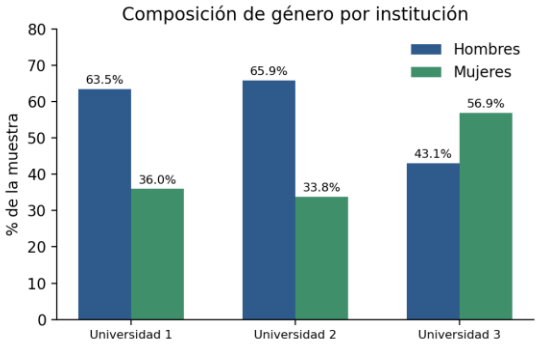


Figura 2. Composición de género por institución

B. Compatibilidad género-carrera (CGC)

En las tres instituciones se observa un patrón consistente: los hombres se concentran con mayor frecuencia en el nivel máximo de compatibilidad (7), mientras que las mujeres distribuyen sus respuestas de forma más equilibrada entre los niveles altos de la escala (4 a 7). La brecha se observó en las tres instituciones, incluidas Uninorte y EAFIT (mayoría masculina) e ICESI (mayoría femenina), diferencias absolutas de 34,6, 34,9 y 23,5 puntos porcentuales respectivamente (Tabla 2, Figura 3). No obstante, el diseño descriptivo y el reducido número de instituciones no permiten establecer si la representación femenina explica o modifica la magnitud de la brecha; la literatura sobre ideología de rol de género en facultades de ingeniería colombianas [20] y los marcos de identidad social y pertenencia en dominios de género [15], [16] ofrecen posibles vías interpretativas que este estudio no puede probar directamente.

Tabla 2. CGC: % que selecciona el nivel máximo (7), por género

Institución	Hombres	Mujeres
Uninorte	49,1%	14,5%
EAFIT	46,5%	11,6%
ICESI	43,7%	20,2%

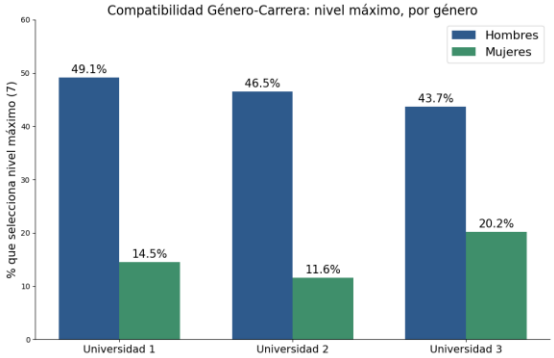


Figura 3. CGC: concentración en nivel máximo, por género e institución

Al observar el perfil completo de la escala en la muestra total (los 7 niveles, no solo el máximo), Uninorte presenta la mayor concentración relativa en el nivel máximo (36,7%, n=415), seguida de EAFIT (34,7%, n=231) e ICESI (30,4%, n=186), una diferencia que no sigue el orden de predominancia masculina de cada institución: EAFIT tiene la mayor proporción de hombres (65,6%) pero una concentración en nivel 7 (34,7%) menor que la de Uninorte (36,7%, con 63,6% de hombres). Los niveles bajos de la escala muestran el patrón inverso: mientras que en Uninorte el nivel mínimo (1) fue seleccionado por 7,3% de la muestra, en ICESI esa proporción cae a 4,9% (nivel 1) y 3,3% (nivel 2). En EAFIT, la escala se distribuye de forma algo más gradual entre los niveles medios y altos, con los niveles 4 y 5 empatados en 13,4% cada uno.

Un hallazgo particular emerge en EAFIT: a diferencia de Uninorte e ICESI, donde el nivel 7 es también la categoría más frecuente entre las mujeres (aunque en menor proporción que entre los hombres), en EAFIT el nivel más frecuente entre las mujeres es el 5 (20,1%), no el 7 (11,6%). Esta diferencia muestra que, además de la magnitud de la brecha, la forma de la distribución femenina varía entre instituciones y requiere análisis posteriores.

C. Compatibilidad género-STEM

Como medida complementaria a la CGC, que evalúa el ajuste percibido entre género y el programa académico específico, el instrumento incluye una segunda escala pictórica de 7 niveles que evalúa la compatibilidad percibida entre género y el campo STEM en términos generales, más allá del programa particular cursado (Figura 4). El patrón por género replica el de CGC en las tres instituciones, con una brecha incluso más amplia en algunos casos: en el nivel máximo (7), los hombres duplican o triplican la proporción de mujeres (Tabla 3).

Tabla 3. Compatibilidad Género-STEM: % que selecciona el nivel máximo (7), por género

Institución	Hombres	Mujeres
Uninorte	39,4%	17,2%
EAFIT	41,0%	12,1%
ICESI	38,8%	14,4%

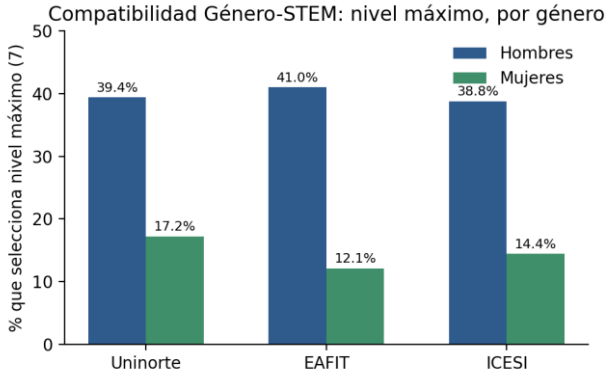


Figura 4. Compatibilidad Género-STEM, nivel máximo por género e institución

La consistencia de esta brecha con la observada en CGC, medida mediante una escala pictórica equivalente pero referida al campo STEM general y no al programa académico específico (diferencias de 22,2, 28,9 y 24,4 puntos porcentuales en Uninorte, EAFIT e ICESI respectivamente), muestra que el patrón también aparece cuando el referente es STEM en general, y no se limita a la medida de compatibilidad con el programa específico.

D. Compatibilidad Yo-STEM

Una tercera escala pictórica de 7 niveles mide la compatibilidad percibida entre la persona ("Yo") y las áreas STEM, evaluando el ajuste identitario desde una perspectiva más individual que las dos escalas anteriores. Aunque la brecha de género se mantiene en la misma dirección en las tres instituciones, es sistemáticamente más estrecha que en CGC y Género-STEM: en Uninorte, 27,8% de los hombres frente a 22,8% de las mujeres selecciona el nivel máximo; en EAFIT, 31,8% frente a 14,7%; y en ICESI, 30,4% frente a 17,9% (Tabla 4, Figura 5).

Tabla 4. Compatibilidad Yo-STEM: % que selecciona el nivel máximo (7), por género

Institución	Hombres	Mujeres
Uninorte	27,8%	22,8%
EAFIT	31,8%	14,7%
ICESI	30,4%	17,9%

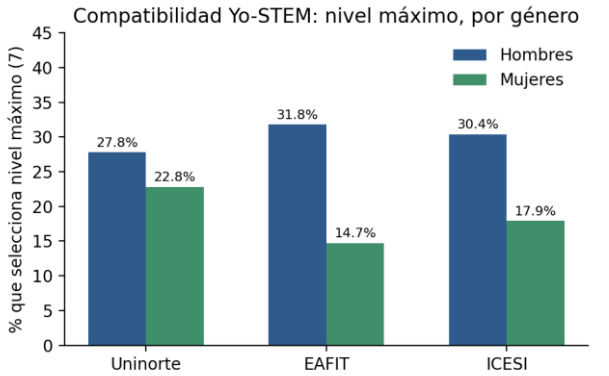


Figura 5. Compatibilidad Yo-STEM, nivel máximo por género e institución

Las diferencias en yo-STEM (5,0, 17,1 y 12,5 puntos porcentuales en Uninorte, EAFIT e ICESI) fueron menores que en género-carrera y género-STEM en las tres instituciones. Esta menor amplitud es consistente con una diferencia entre la compatibilidad atribuida al género como grupo y la

compatibilidad personal con el campo; esta interpretación deberá evaluarse mediante análisis adicionales.

La Tabla 5 compara, dentro de cada género, el porcentaje en los niveles 6-7 (top-2-box) de las tres escalas. En las mujeres, el porcentaje en yo-STEM fue mayor o similar al de género-STEM y CGC en las tres instituciones, mientras que en los hombres los tres porcentajes fueron más parecidos entre sí. Este patrón es consistente con una brecha de género concentrada principalmente en las medidas colectivas (CGC y género-STEM) y menos marcada en la medida personal (yo-STEM).

Tabla 5. Compatibilidad colectiva y personal: % en niveles 6-7 (top-2-box), por escala, institución y género

Institución	Género	CGC	Género-STEM	Yo-STEM
Uninorte	Hombres	62,3%	58,0%	48,7%
Uninorte	Mujeres	27,5%	33,1%	47,8%
EAFIT	Hombres	61,6%	60,9%	55,1%
EAFIT	Mujeres	21,9%	23,2%	34,4%
ICESI	Hombres	58,9%	57,4%	51,0%
ICESI	Mujeres	40,9%	33,1%	38,9%

La Tabla 6 presenta la distribución ordinal completa (mediana y RIQ) y las pruebas de asociación para las tres escalas. Los nueve contrastes de chi-cuadrado fueron estadísticamente significativos tras el ajuste de Benjamini-Hochberg (p ajustado <0,001 en todos los casos), con V de Cramér sistemáticamente menor en yo-STEM (0,15-0,25) que en CGC (0,30-0,46) y género-STEM (0,33-0,47), consistente con el patrón descrito en la Tabla 5.

Tabla 6. Comparaciones de las escalas de compatibilidad por institución

Institución	Escala	Mdn. H [RIQ]	Mdn. M [RIQ]	χ^2	V
Uninorte	CGC	6 [5-7]	4 [3-6]	212,7	0,43
Uninorte	G-STEM	6 [5-7]	5 [4-6]	121,3	0,33
Uninorte	Yo-STEM	5 [4-7]	5 [4-6]	24,2	0,15
EAFIT	CGC	6 [4-7]	4 [3-5]	138,3	0,46
EAFIT	G-STEM	6 [5-7]	4 [3-5]	146,2	0,47
EAFIT	Yo-STEM	6 [5-7]	5 [3-6]	40,3	0,25
ICESI	CGC	6 [5-7]	5 [4-6]	54,5	0,30
ICESI	G-STEM	6 [4-7]	5 [3-6]	72,8	0,35
ICESI	Yo-STEM	6 [4-7]	5 [4-6]	21,9	0,19

Nota: Mdn. = mediana; RIQ = rango intercuartílico; V = V de Cramér. Los nueve valores p ajustados mediante el procedimiento de Benjamini-Hochberg fueron <0,001.

E. Intenciones de abandono (IA)

La proporción de estudiantes que manifiesta acuerdo o completo acuerdo con afirmaciones de abandono fue inferior al 22% en todos los ítems e instituciones. El ítem IA5 ("He considerado cambiarme a un programa que NO sea de áreas STEM") presenta consistentemente el mayor nivel de endoso en las tres universidades, mientras que IA2 e IA3, que capturan formas más definitivas de abandono como no completar el programa o abandonarlo explícitamente, presentan los niveles más bajos (Tabla 7, Figura 6). La Tabla 8 desagrega estos porcentajes por género: en Uninorte e ICESI los hombres reportan mayor acuerdo que las mujeres en los cinco ítems, mientras que en EAFIT el patrón se invierte específicamente en IA5 (mujeres 25,9% frente a hombres 19,7%), una excepción que el diseño descriptivo no permite explicar. El mayor nivel de acuerdo correspondió consistentemente a considerar el cambio hacia un programa no STEM (IA5), mientras que los ítems referidos a no completar o abandonar explícitamente el programa (IA2, IA3) presentaron los menores porcentajes en las tres instituciones.

Tabla 7. IA: % de acuerdo + completamente de acuerdo, por ítem e institución

Ítem	Uninorte	EAFIT	ICESI
IA1	17,2%	16,8%	13,8%
IA2	13,6%	11,3%	9,8%
IA3	13,1%	10,2%	9,5%
IA4	13,6%	10,8%	9,6%
IA5	19,9%	21,8%	17,2%

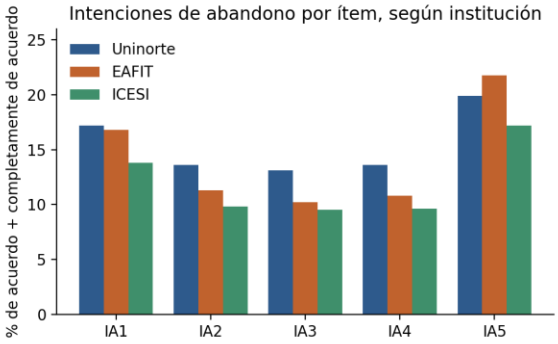


Figura 6. Intenciones de abandono por ítem, según institución

Tabla 8. IA: % de acuerdo + completamente de acuerdo, por ítem, institución y género

Ítem	Institución	Hombres	Mujeres
IA1	Uninorte	18,4%	15,0%
IA1	EAFIT	17,8%	14,3%
IA1	ICESI	16,7%	11,5%
IA2	Uninorte	15,6%	9,8%
IA2	EAFIT	13,3%	6,7%
IA2	ICESI	14,8%	6,1%
IA3	Uninorte	15,2%	9,3%
IA3	EAFIT	12,4%	5,8%
IA3	ICESI	14,4%	5,8%
IA4	Uninorte	16,4%	8,3%
IA4	EAFIT	12,8%	6,7%
IA4	ICESI	14,1%	6,3%
IA5	Uninorte	21,3%	17,4%
IA5	EAFIT	19,7%	25,9%
IA5	ICESI	18,6%	16,1%

ICESI presentó los menores porcentajes en los cinco ítems. El diseño descriptivo no permite establecer si estas diferencias se relacionan con la composición de género, la oferta disciplinar u otras características institucionales.

Tabla 9. Intención de abandono: mediana y rango intercuartílico por ítem, institución y género (escala 1-5)

Institución	Ítem	Mediana H [RIQ]	Mediana M [RIQ]
Uninorte	IA1	2 [1-3]	2 [1-3]
Uninorte	IA2	1 [1-3]	1 [1-2]
Uninorte	IA3	1 [1-2]	1 [1-2]
Uninorte	IA4	1 [1-3]	1 [1-2]
Uninorte	IA5	2 [1-3]	1 [1-3]
EAFIT	IA1	2 [1-3]	2 [1-3]
EAFIT	IA2	1 [1-3]	1 [1-2]
EAFIT	IA3	1 [1-2]	1 [1-2]
EAFIT	IA4	1 [1-2]	1 [1-2]
EAFIT	IA5	2 [1-3]	2 [1-4]
ICESI	IA1	2 [1-3]	2 [1-3]
ICESI	IA2	1 [1-2]	1 [1-2]
ICESI	IA3	1 [1-2]	1 [1-2]
ICESI	IA4	1 [1-3]	1 [1-2]
ICESI	IA5	1 [1-3]	1 [1-3]

La Tabla 9 completa el plan estadístico anunciado en la metodología para intención de abandono. Las medianas se concentran en los niveles 1-2 de la escala en los cinco ítems, consistente con los bajos porcentajes de acuerdo reportados; el

RIQ es marginalmente más amplio en IA5, el ítem de mayor endoso.

F. Persistencia declarada

Como contraparte de IA, el instrumento incluye cinco ítems que miden la intención declarada de persistir en la carrera (Tabla 10). Cuatro de los cinco ítems (P1 a P4) superan el 90% de acuerdo o completo acuerdo en las tres instituciones (Tabla 11), un patrón esperable en afirmaciones formuladas en sentido positivo. El ítem que más se diferencia es P5 ("No he considerado dejar de estudiar"), con niveles de acuerdo entre 71,7% (ICESI) y 76,5% (Uninorte) (Figura 7).

Tabla 10. Enunciados de la escala de persistencia

Ítem	Enunciado
P1	Quiero continuar con mis estudios.
P2	Creo en el aprendizaje a lo largo de toda la vida.
P3	He decidido concluir exitosamente mis estudios.
P4	Persistiré en mis estudios hasta obtener mi título profesional.
P5	No he considerado dejar de estudiar.

Tabla 11. Persistencia declarada: % de acuerdo + completamente de acuerdo, por ítem, institución y género

Ítem	Institución	Total	Hombres	Mujeres
P1	Uninorte	92,1%	90,8%	94,6%
P1	EAFIT	93,2%	92,0%	95,5%
P1	ICESI	95,1%	93,5%	96,3%
P2	Uninorte	94,9%	93,9%	96,6%
P2	EAFIT	96,1%	95,4%	97,3%
P2	ICESI	96,6%	95,4%	97,4%
P3	Uninorte	93,4%	92,4%	95,1%
P3	EAFIT	93,2%	91,1%	97,3%
P3	ICESI	94,3%	91,3%	96,5%
P4	Uninorte	96,4%	95,4%	98,0%
P4	EAFIT	96,8%	96,1%	98,2%
P4	ICESI	96,1%	95,8%	96,3%
P5	Uninorte	76,5%	75,2%	78,7%
P5	EAFIT	75,2%	75,1%	75,4%
P5	ICESI	71,7%	74,5%	69,5%

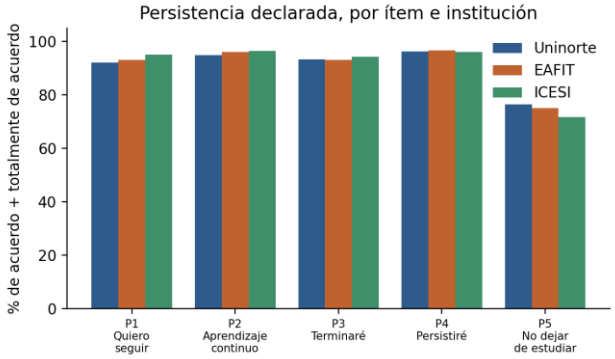


Figura 7. Persistencia declarada, por ítem e institución

En el ítem P5 no se observó una dirección consistente de la diferencia por género entre instituciones: en Uninorte las mujeres reportan mayor acuerdo que los hombres (78,7% frente a 75,2%), en ICESI ocurre lo inverso (69,5% frente a 74,5%), y en EAFIT los niveles son prácticamente iguales (75,4% frente a 75,1%). El patrón observado en P5 difiere del encontrado en las tres escalas de compatibilidad: mientras estas últimas muestran menores porcentajes femeninos en el nivel máximo en todas las instituciones, P5 no presenta una dirección uniforme de diferencia por género. Este contraste descriptivo sugiere que compatibilidad e intención declarada de permanencia no deben tratarse como indicadores equivalentes.

V. Discusión e implicaciones

Los resultados documentan un patrón consistente de diferencias por género en las tres medidas de compatibilidad examinadas. En las tres instituciones, las distribuciones femeninas mostraron una menor concentración en los niveles altos de compatibilidad género-carrera, género-STEM y yo-STEM que las masculinas, aunque la magnitud de las diferencias varió entre escalas e instituciones y, en yo-STEM de Uninorte, la mediana fue idéntica entre géneros (5 [4-7] en hombres, 5 [4-6] en mujeres). La institución con mayor proporción femenina en la muestra no presentó sistemáticamente la menor brecha de compatibilidad. No obstante, dado el reducido número de instituciones y el carácter transversal del estudio, este patrón no permite establecer si la composición de género explica o modifica las diferencias observadas. Los marcos sobre identidad social, pertenencia y estereotipos en dominios históricamente masculinizados [15], [16], así como la evidencia colombiana sobre actitudes de rol de género en programas de ingeniería [20], ofrecen posibles interpretaciones que deberán examinarse directamente en estudios posteriores.

ICESI, la única institución con mayoría femenina en la muestra, se distingue también por un perfil disciplinar más diversificado hacia ciencias de la salud, mientras que Uninorte y EAFIT concentran su oferta académica en ingeniería. Esta diferencia de perfil disciplinar, y no solo de composición de género, podría ayudar a explicar por qué una mayor representación femenina agregada no se tradujo en una brecha de compatibilidad proporcionalmente menor: los programas de ciencias de la salud pueden no ser percibidos por las y los estudiantes como parte del campo STEM en el mismo sentido que ingeniería, lo que limitaría cualquier efecto de la representación sobre la compatibilidad género-STEM reportada. El diseño transversal del estudio y la ausencia de un desglose por programa académico dentro de cada institución no permiten poner a prueba esta posibilidad.

Las pruebas de asociación mostraron diferencias estadísticamente significativas por género en las tres escalas y en las tres instituciones. Más importante aún, los tamaños del efecto siguieron un gradiente consistente: fueron mayores en género-STEM, intermedios en género-carrera y menores en yo-STEM. En otras palabras, las diferencias entre mujeres y hombres fueron menores cuando la pregunta se refería a la compatibilidad personal con STEM que cuando se refería a la compatibilidad del género con la carrera o con STEM como campo. Este patrón es compatible con la posibilidad de que la identificación personal con STEM y la compatibilidad atribuida al género como grupo social constituyan dimensiones diferenciadas. Sin embargo, el diseño descriptivo no permite determinar los mecanismos psicológicos o institucionales que explican esa diferencia.

El patrón de compatibilidad tampoco se reprodujo de manera uniforme en la persistencia declarada. Mientras las tres escalas de compatibilidad mostraron menores niveles femeninos en todas las instituciones, P5, el único ítem de persistencia con capacidad de diferenciación entre participantes (P1-P4 mostraron un posible efecto techo, con más del 90% de acuerdo en las tres instituciones), presentó direcciones distintas según la institución. Este contraste descriptivo indica que compatibilidad identitaria y persistencia declarada no deben interpretarse como indicadores equivalentes. A nivel agregado, una menor

compatibilidad femenina no estuvo acompañada por una brecha uniforme en la intención de continuar. Determinar cómo se relacionan ambas dimensiones dentro de cada estudiante requiere análisis individuales y longitudinales adicionales.

Desde una perspectiva institucional, los resultados sugieren que las políticas centradas únicamente en aumentar la representación numérica de las mujeres pueden no atender por sí solas las experiencias de identificación, reconocimiento y pertenencia de quienes ya cursan programas STEM. Las estrategias de acompañamiento podrían incorporar acciones orientadas al clima disciplinar, la visibilidad de trayectorias femeninas diversas, la mentoría y la presencia de referentes, además de los apoyos académicos tradicionales. La literatura ha mostrado que la exposición a referentes femeninos puede favorecer algunos indicadores de identificación y autoeficacia en STEM [7], aunque la pertinencia y efectividad de estas estrategias deberán evaluarse en cada contexto institucional.

El estudio presenta varias limitaciones. La muestra fue no probabilística y provino de tres universidades privadas, por lo que los resultados no son generalizables al conjunto de instituciones colombianas. El diseño transversal impide establecer temporalidad o causalidad, y las diferencias en la composición disciplinar de las universidades pueden influir en las comparaciones. Las medidas son de autorreporte y algunas dimensiones de persistencia presentaron un posible efecto techo. Además, las comparaciones se concentraron en hombres y mujeres debido al reducido número de participantes en otras categorías, y el artículo no examinó directamente la asociación individual entre compatibilidad e intención de abandono o persistencia.

VI. Conclusiones

Este estudio comparó tres formas de compatibilidad identitaria en una muestra de 2.408 estudiantes de tres universidades privadas colombianas. En las tres instituciones, las mujeres mostraron una menor concentración en los niveles altos de compatibilidad género-carrera, género-STEM y yo-STEM que los hombres, lo que muestra que la brecha se mantiene en contextos institucionales con composiciones estudiantiles diferentes.

La magnitud de las diferencias no fue uniforme entre las escalas. Los efectos fueron mayores cuando la compatibilidad se formuló entre el género y STEM en general, y menores cuando se preguntó por la compatibilidad personal con STEM. Este gradiente constituye el principal hallazgo del estudio y respalda la necesidad de distinguir entre representación numérica, compatibilidad atribuida al género e identificación personal con el campo.

Por otra parte, la persistencia declarada no mostró un patrón de género uniforme entre instituciones. En consecuencia, la compatibilidad identitaria y la intención de permanecer no deben utilizarse como indicadores intercambiables. La presencia de una brecha de compatibilidad no implica, por sí sola, una intención inmediata de abandonar, aunque puede señalar experiencias diferenciadas de pertenencia e identificación que merecen atención institucional.

Los resultados ofrecen una base descriptiva para diseñar estudios posteriores que examinen los mecanismos que vinculan compatibilidad, pertenencia y persistencia, así como para evaluar intervenciones dirigidas no solo a ampliar la participación femenina, sino también a mejorar la experiencia identitaria de las mujeres que ya forman parte de los programas STEM.

Referencias

[1] K. Ramírez Cubillos and M. P. Basto, "Brecha digital de género: el acceso de las mujeres a las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) en Colombia 2001-2020," Cámara Colombiana de Comercio Electrónico, 2022. [Online]. Available: https://ccce.org.co/noticias/brecha-digital-de-genero-el-acceso-de-las-mujeres-a-las-carreras-de-ciencia-tecnologia-ingenieria-y-matematicas-stem-en-colombia-2001-2020/ [Accessed: Aug. 3, 2026].

[2] A. Paz and C. Pardo-Díaz, "Female researchers are under-represented in the Colombian science infrastructure," PLOS ONE, vol. 19, no. 3, e0298964, 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0298964.

[3] A. Stefani, R. Minor, K. Leuze, and S. Strauss, "Empirical challenges in assessing the 'leaky STEM pipeline': How the research design affects the measurement of women's underrepresentation in STEM," Int. J. STEM Educ., vol. 11, Art. 54, 2024, doi: 10.1186/s40594-024-00512-4.

[4] J. D. Speer, "Bye bye Ms. American Sci: Women and the leaky STEM pipeline," Economics of Education Review, vol. 93, 102371, 2023, doi: 10.1016/j.econedurev.2023.102371.

[5] A. Aron, E. N. Aron, and D. Smollan, "Inclusion of Other in the Self Scale and the structure of interpersonal closeness," J. Pers. Soc. Psychol., vol. 63, no. 4, pp. 596–612, 1992, doi: 10.1037/0022-3514.63.4.596.

[6] B. London, L. Rosenthal, S. R. Levy, and M. Lobel, "The influences of perceived identity compatibility and social support on women in nontraditional fields during the college transition," Basic Appl. Soc. Psych., vol. 33, no. 4, pp. 304–321, 2011, doi: 10.1080/01973533.2011.614166.

[7] L. Rosenthal, B. London, S. R. Levy, and M. Lobel, "The roles of perceived identity compatibility and social support for women in a single-sex STEM program at a co-educational university," Sex Roles, vol. 65, pp. 725–736, 2011, doi: 10.1007/s11199-011-9945-0.

[8] M. M. McDonald, V. Zeigler-Hill, J. K. Vrabel, and M. Escobar, "A single-item measure for assessing STEM identity," Front. Educ., vol. 4, Art. 78, 2019, doi: 10.3389/feduc.2019.00078.

[9] L. Cheng, M. Hao, L. Xiao, and F. Wang, "Join us: Dynamic norms encourage women to pursue STEM," Current Psychology, vol. 41, pp. 5967–5977, 2022, doi: 10.1007/s12144-020-01105-4.

[10] L. L. Sullivan, C. J. Ballen, and S. Cotner, "Small group gender ratios impact biology class performance and peer evaluations," PLoS ONE, vol. 13, no. 4, e0195129, 2018, doi: 10.1371/journal.pone.0195129.

[11] V. Tinto, Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition. Chicago, IL, USA: Univ. of Chicago Press, 1987.

[12] M. Suhlmann, K. Sassenberg, B. Nagengast, and U. Trautwein, "Belonging mediates effects of student-university fit on well-being, motivation, and dropout intention," Social Psychology, vol. 49, no. 1, pp. 16–28, 2018, doi: 10.1027/1864-9335/a000325.

[13] A. Wigfield and J. S. Eccles, "Expectancy-value theory of achievement motivation," Contemp. Educ. Psychol., vol. 25, no. 1, pp. 68–81, 2000, doi: 10.1006/ceps.1999.1015.

[14] J. S. Eccles and A. Wigfield, "From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation," Contemp. Educ. Psychol., vol. 61, 101859, 2020, doi: 10.1016/j.cedpsych.2020.101859.

[15] B. London, G. Downey, R. Romero-Canyas, A. Rattan, and D. Tyson, "Gender-based rejection sensitivity and academic self-silencing in women," J. Pers. Soc. Psychol., vol. 102, no. 5, pp. 961–979, 2012, doi: 10.1037/a0026615.

[16] C. Good, A. Rattan, and C. S. Dweck, "Why do women opt out? Sense of belonging and women's representation in mathematics," J. Pers. Soc. Psychol., vol. 102, no. 4, pp. 700–717, 2012, doi: 10.1037/a0026659.

[17] C. J. Fong, S. F. Adelugba, M. Garza, G. L. Pinto, C. Gonzales, P. Zarei, and C. S. Rozek, "A scoping review of the associations between sense of belonging and academic outcomes in postsecondary education," Educ. Psychol. Rev., vol. 36, no. 4, Art. 138, 2024, doi: 10.1007/s10648-024-09974-y.

[18] M. P. Sevilla, D. Luengo-Aravena, and M. Farías, "Gender gap in STEM pathways: The role of secondary curricula in a highly differentiated school system, the case of Chile," Int. J. STEM Educ., vol. 10, Art. 58, 2023, doi: 10.1186/s40594-023-00450-7.

[19] M. F. Medina-Reyes, P. Vázquez-Miraz, C. A. Pastrana-Quintana, and C. Viloria-Núñez, "Cartography of sexism and gender gaps in Latin American engineering studies (2018-2025)," Educación y Humanismo, vol. 28, no. 51, pp. 1–27, 2025.

[20] P. Vázquez-Miraz, M. F. Medina Reyes, C. A. Pastrana Quintana, and M. E. Rincón Socha, "Sex role ideology of students in a Colombian engineering faculty," Masculinities and Social Change, vol. 11, no. 1, pp. 1–25, 2022, doi: 10.17583/mcs.8345.

[21] S. González-Pérez, R. Mateos de Cabo, and M. Sáinz, "Girls in STEM: Is it a female role-model thing?," Frontiers in Psychology, vol. 11, Art. 2204, 2020, doi: 10.3389/fpsyg.2020.02204.

[22] J. S. Gutierrez-Rivera, S. Montoya-Noguera, and L. González-Palacio, "Significant gender differences in sociocognitive constructs of STEM students: an analysis supported by machine learning techniques," in Proc. 5th LACCEI Int. Multiconf. Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2025), Virtual Edition, Dec. 1–3, 2025, Art. 1093, ISBN: 978-628-96613-2-3, ISSN: 2414-6390, doi: 10.18687/LEIRD2025.1.1.1093.