

Formación en prácticas inclusivas de género para la orientación vocacional hacia perfiles STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas)

Digna V. Zambrano¹ <https://orcid.org/0009-0002-7434-6285>
Herlinda M. Rodríguez¹ <https://orcid.org/0009-0003-9175-3808>
Elsy Rodríguez^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-4486-0785>

¹ Programa de Maestría en Pedagogía: Mención Formación Técnica y Profesional, Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán-Ecuador (Correo-e: dvzambranoc@ube.edu.ec; hmrodriguezv@ube.edu.ec; erodriguezr@ube.edu.ec)

* Autor a quien debe ser enviada la correspondencia

Recibido Sep. 6, 2024; Aceptado Oct. 10, 2024; Versión final Nov. 14, 2024, Publicado Feb. 2025

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo diseñar y aplicar un curso basado en el modelo T para que los docentes adquieran conocimientos sobre orientación vocacional y cuestiones de género, junto a desarrollar unas herramientas metodológicas para implementar prácticas inclusivas de género en perfiles STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas). La metodología es cuasiexperimental con 308 estudiantes y 33 docentes de cinco instituciones educativas públicas ecuatorianas. El estudiantado es evaluado mediante encuestas sobre sus percepciones de la orientación vocacional, mientras que sus docentes son sometidos a evaluaciones pretest y posttest. Los resultados muestran que el interés personal y las oportunidades laborales son los principales factores que influyen en las decisiones vocacionales del estudiantado. En conclusión, el curso diseñado aquí mejora significativamente las competencias de los docentes en la implementación de prácticas inclusivas de género, aunque persisten desafíos en la identificación de estereotipos y sesgos de género en la orientación vocacional enfocada en elección de carreras STEAM.

Palabras clave: orientación vocacional; enfoque de género; prácticas inclusivas de género; herramientas metodológicas; educación preuniversitaria; áreas STEAM; superación docente

Training in gender-inclusive practices for vocational orientation towards STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) profiles

Abstract

The primary objective of the present study is to design and apply a course based on the T-model for teachers to acquire knowledge about vocational orientation and gender issues, and to develop methodological tools to implement gender inclusive practices in STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) profiles. The methodology applied is quasi-experimental with 308 students and 33 teachers from five Ecuadorian public educational institutions. The students are evaluated through surveys on their perceptions of vocational orientation while their teachers are subjected to pretest and posttest evaluations. The results show that personal interest and job opportunities are the main factors influencing student vocational decisions. In conclusion, the course designed here significantly improves teacher competencies in implementing gender-inclusive practices, although challenges remain in identifying gender stereotypes and biases in vocational guidance focused on STEAM career choices.

Keywords: vocational guidance; gender focus; gender inclusive practices; methodological tools; pre-university education; STEAM areas; teacher training

INTRODUCCIÓN

La orientación vocacional proporciona a los estudiantes herramientas y conocimientos clave para identificar sus intereses y habilidades, con una alineación efectiva entre sus atributos personales y las oportunidades profesionales disponibles. De acuerdo con las teorías de desarrollo de carrera, la elección ocupacional depende de la interacción entre la personalidad del individuo y su contexto socio-cultural, lo que destaca la importancia de los programas de orientación vocacional para mejorar la calidad de las decisiones futuras (Savickas, 2020; Schreiber et al., 2020).

El proceso formativo de orientación vocacional se sustenta en el ideal de la construcción de la carrera manifiesta su influencia en el desarrollo de la identidad vocacional. El desarrollo de acciones con este fin en el ámbito pedagógico se despliega mediante la cristalización, exploración, toma de decisiones y desarrollo de destrezas, lo que a su vez fortalece la identidad vocacional. Este proceso evoluciona hacia la transición exitosa al mundo laboral y el desarrollo profesional continuo (Merino-Tejedor et al., 2024; Romero-Rodríguez et al., 2023). En las investigaciones de Romero-Rodríguez et al. (2023), se argumenta que la formación de competencias STEAM en maestras en formación, desde su enfoque práctico, contribuye de manera significativa a la mejora de las habilidades técnicas y científicas además de promover la inclusión y reducir la brecha de género en estas áreas. Desde este enfoque se sostiene el fomento del interés como sustento para contribuir significativamente a la formación vocacional en los contextos educativos actuales con mayor equidad.

En la educación preuniversitaria, la orientación vocacional contribuye a una transición más efectiva hacia el mercado laboral y a una mejor adaptación y éxito profesional (Haasler, 2020). Las investigaciones de Jüttler et al. (2021) y Obiol-Francés et al. (2024) indican que una orientación vocacional bien estructurada puede corregir incongruencias entre las aspiraciones de los estudiantes y las áreas de conocimiento, a través de decisiones más informadas. Además, la orientación vocacional tiene un impacto significativo en la reducción de desigualdades en la elección profesional al proporcionar información que desafía estereotipos de género y barreras culturales. Por ejemplo, la tendencia a que mujeres se inclinen hacia ciencias sociales y salud, mientras que hombres prefieren ingeniería y tecnología, puede ser contrarrestada mediante programas de orientación que amplíen el horizonte de opciones disponibles (Kuhn y Wolter, 2022).

Sin embargo, la baja representación femenina en las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en la región de América Latina persiste debido a una combinación de factores estructurales, culturales y sociales (Avolio y Chávez, 2023). Los estereotipos culturales asocian estas carreras con habilidades masculinas, lo que desalienta a las niñas desde una edad temprana (Card y Payne, 2021). La socialización temprana y los mensajes culturales refuerzan estos roles de género, y limitan las aspiraciones femeninas en STEAM (Du et al., 2021). La ausencia de modelos a seguir en estos campos y la falta de redes de apoyo contribuyen a perpetuar esta desigualdad (Yang y Barth, 2015).

En investigaciones recientes, se analiza el enfoque de género en la orientación vocacional y la formación profesional, destacando cómo las creencias y actitudes sexistas pueden ser transmitidas inconscientemente en los procesos formativos. El reconocimiento y abordaje de estas actitudes desde el ámbito científico de la pedagogía es imprescindible para promover la igualdad de género en el ámbito educativo. La falta de conciencia sobre el sexismo en el entorno educativo y su impacto en la perpetuación de desigualdades de género es un aspecto medular en los análisis teóricos actuales (Fernández et al., 2021; Gallardo, 2021; Larruzea et al., 2021).

Para abordar esta problemática, la integración de prácticas inclusivas de género en la orientación vocacional busca ajustar los desequilibrios históricos en las elecciones profesionales (Rüschenpöhler et al., 2020). Al asegurar que todos los estudiantes accedan de manera equitativa a información y oportunidades, independientemente de su género, se pueden mitigar los efectos de los estereotipos de género y las expectativas sociales, que tienden a limitar las aspiraciones y opciones profesionales (Obiol-Francés et al., 2024). Implementar estrategias que cuestionen estos sesgos y fomentar un entorno de apoyo inclusivo facilita una mayor diversidad en las opciones profesionales y contribuye a una representación más equilibrada en áreas que históricamente han estado dominadas por un solo género (Nocua Cubides, 2021).

Para tales fines, el Modelo T en educación, combina una formación amplia y general con una especialización profunda, ofrece una solución práctica efectiva en la implementación de adecuaciones curriculares al abordar esta problemática. Su estructura gráfica en forma de T representa la dualidad entre el conocimiento general y las competencias transversales en la parte horizontal, y la especialización en un área concreta en la parte vertical (Ramos Rojas, 2016). En la práctica, este modelo se aplica en el diseño curricular para ofrecer tanto una base integral en diversas disciplinas como un enfoque detallado en una especialidad específica. Esto permite a los estudiantes desarrollar habilidades transferibles y una experticia profunda, que los prepara para enfrentar desafíos profesionales diversos y adaptarse a diferentes ambientes académicos y laborales.

A partir de estas consideraciones, se desarrolló el presente estudio que tiene como objetivo diseñar y aplicar un curso basado en el modelo T que permita a los docentes adquirir conocimientos necesarios sobre orientación vocacional y cuestiones de género y desarrollar herramientas metodológicas para implementar prácticas inclusivas de género en la orientación vocacional hacia perfiles STEAM, desde sus contextos educativos. El propósito es fortalecer las competencias de los docentes en la implementación de prácticas de orientación vocacional con un enfoque de género y promover entornos educativos inclusivos y equitativos que contribuyan a reducir la influencia cultural de los estereotipos de género, históricamente asociados a las áreas STEAM, en la toma de decisiones vocacionales de los estudiantes preuniversitarios.

METODOLOGÍA

En este estudio se realizó una investigación desde los preceptos metodológicos del enfoque mixto, con un diseño cuasiexperimental, correlacional de tipo transversal en el diagnóstico de percepción en estudiantes y longitudinal, mediante el análisis comparativo pretest-postest, de evaluaciones aplicadas a docentes. Su alcance se concreta a la Región Costa, correspondiente a la Educación General Básica ecuatoriana en el periodo académico 2023-2024.

Participantes y contexto

De una población de 310 estudiantes y 41 docentes de 5 instituciones educativas ecuatorianas que incluyen la Enseñanza General Básica (EGB) y el nivel de Bachillerato General Unificado (BGU), participaron en este estudio 308 estudiantes y además 33 docentes. En el caso de los docentes, participó más del 82% de profesores de asignaturas relacionadas directamente con áreas STEAM de estas instituciones. Las muestras de los estudiantes se seleccionaron mediante un muestreo estratificado aleatorio simple, a partir de las proporciones poblacionales como se muestra en la Tabla 1. Dada la disponibilidad de recursos y disposición de participación manifiesta por parte de los estudiantes, se utilizó un tamaño de muestra equivalente al 50% de la población estudiada.

Tabla 1: Muestras de estudiantes por estrato de institución educativa y género

Institución educativa	Población						Muestra					
	Total	Porcentaje	Femenino		Masculino		Total	Femenino		Masculino		
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje		Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
IE-1	144	23,38%	69	47,92%	75	52,08%	72	35	48,61%	37	51,39%	
IE-2	114	18,51%	57	50,00%	57	50,00%	57	29	50,88%	28	49,12%	
IE-3	134	21,75%	69	51,49%	65	48,51%	67	35	52,24%	32	47,76%	
IE-4	98	15,91%	49	50,00%	49	50,00%	49	25	51,02%	24	48,98%	
IE-5	126	20,45%	66	52,38%	60	47,62%	63	33	52,38%	30	47,62%	
Total	616	100,00%	310		306		308	157		151		

Las poblaciones objetivo estuvieron compuestas por estudiantes de Bachillerato General Unificado y del último año de Enseñanza General Básica, de los cuales, 157 pertenecen al género femenino y 151 al masculino. A la muestra de estudiantes se le aplicó una encuesta dirigida a medir sus percepciones relacionadas con la orientación vocacional, con énfasis en el tratamiento de carreras y profesiones STEAM. La encuesta fue elaborada *ad hoc* y previo a su aplicación fue evaluada su consistencia interna mediante el coeficiente Alpha de Cronbach, el cual alcanzó un valor de 0.8. En la tabla 2 se presentan los indicadores medidos y escalas utilizadas en el instrumento.

Tabla 2: Indicadores y escalas utilizadas en la encuesta a estudiantes

Indicador	Tipo	Escala					
		1	2	3	4	5	6
Edad	Escala						
Año	Ordinal	Décimo EB	Primero BGU	Segundo BGU	Tercero BGU		
Género	Nominal	Femenino	Masculino	Otro			
Especialidad técnica elegida	Nominal	Ninguno	Electrónica de consumo	Electromecánica automotriz	Industria de la confección	Ciencias	Otros
Factores que influyeron al escoger una especialidad técnica	Nominal	Interés personal en el campo	Oportunidades laborales futuras	Influencia de familiares o amigos	Afinidad con asignaturas relacionadas	Recomendación de docentes	Otros
Influencia de la orientación vocacional en la elección	Ordinal	No influyente en absoluto	Poco influyente	Moderadamente influyente	Muy influyente		

Tabla 2. Continuación

Indicador	Tipo	Escala					
		1	2	3	4	5	6
Nivel de información y apoyo recibido	Ordinal	No	Más o menos	Sí			
Facilitador de la orientación vocacional	Nominal	Docente tutor	Otro docente	DECE			
Actividades o recursos de orientación vocacional más útiles	Nominal	Charlas informativas	Test de aptitudes e intereses	Entrevistas individuales con orientadores	Visitas a empresas o instituciones educativas	Material impreso o en línea	Otros
Aporte de la orientación vocacional a la valoración de opciones	Ordinal	No	En parte	Sí			
Cuestionamiento de habilidades relacionadas con el género	Ordinal	No	No estoy seguro/a	Sí			
Elogios sobre tu desempeño en asignaturas afines a la especialidad	Ordinal	No	Sí				
Recomendaciones sobre especialidades STEAM adecuadas.	Ordinal	No	Sí				
Orientación sobre las oportunidades laborales y el potencial de crecimiento	Ordinal	No	Sí				
Apoyo ante dudas o inquietudes.	Ordinal	No	Sí				
Información adicional sobre programas educativos o trayectorias profesionales.	Ordinal	No	Sí				
Otros comentarios	Ordinal	No	Sí				
Interés en áreas STEAM	Ordinal	No	No estoy seguro/a	Sí			
Área STEAM específica	Nominal	Ciencia	Tecnología	Ingeniería	Artes	Matemáticas	
Importancia del género en la elección de áreas STEAM	Ordinal	No son importantes	Poco importantes	Moderadamente importantes	Muy importantes		
Habilidades y aptitudes en ciencias	Ordinal	No	No estoy seguro/a	Parciales	Sí		
Influencia del desempeño en ciencias en el interés por áreas STEAM	Ordinal	Influye negativamente	No influye	Influye positivamente			
Estímulo de profesores por áreas STEAM no tradicionales al género	Ordinal	No	No estoy seguro	Sí			
Oportunidades que ofrecen las áreas STEAM para desarrollo profesional y laboral	Ordinal	Pocas	No estoy seguro/a	Algunas	Muchas		
Orientación específica sobre relación matemáticas-áreas STEAM	Ordinal	No	No estoy seguro/a	Sí			
Influencia de cuestionamiento de docentes	Ordinal	No	No estoy seguro/a	Sí			

Los docentes, por su parte, fueron sometidos durante el diagnóstico a una evaluación estandarizada, organizada por secciones evaluativas, para medir los elementos gnoseológicos y metodológicos, que se muestran en la tabla 3. Los indicadores seleccionados son esenciales para implementar eficazmente la orientación vocacional con enfoque de género. La identificación de conceptos clave y la valoración de una orientación inclusiva aseguran un apoyo equitativo para decisiones académicas informadas. Comprender los principios de género y promover la equidad abordan y minimizan estereotipos, creando un entorno justo. La integración de metodologías activas y recursos diversos refuerza la inclusión, mientras la evaluación continua y la retroalimentación fomentan cambios positivos en actitudes y percepciones, ayudando a los estudiantes a explorar intereses y habilidades sin limitaciones de género.

Tabla 3: Elementos objeto de evaluación a docentes

Secciones	Indicadores
Comprensión de los fundamentos de la orientación vocacional	Identificación de conceptos clave de orientación vocacional
	Reconocimiento de los objetivos de la orientación vocacional
	Valoración de la importancia de una orientación vocacional inclusiva
Enfoque de género en la educación	Comprensión de los principios del enfoque de género
	Identificación de estereotipos y sesgos de género en el contexto educativo
	Promoción de la equidad en el aula
Integración del enfoque de género en la enseñanza	Inclusión de objetivos de aprendizaje relacionados con la diversidad y la equidad de género
	Uso de metodologías activas y participativas (proyectos, debates, estudios de caso)
	Desarrollo de recursos didácticos que reflejen la diversidad de género
Evaluación y retroalimentación	Implementación de estrategias de evaluación formativa continua
	Provisión de retroalimentación constructiva y orientada al crecimiento
	Medición del cambio en actitudes y percepciones sobre género y orientación vocacional
Actividades de autoconocimiento	Diseño de ejercicios para reflexionar sobre intereses y habilidades sin limitaciones de género
	Evaluación del impacto de estas actividades en la autoexploración vocacional
Exploración vocacional inclusiva	Organización de actividades que expongan a los estudiantes a una amplia gama de profesiones
	Promoción de la elección profesional basada en aptitudes e intereses personales

Tratamiento estadístico de la información

La encuesta a estudiantes se aplicó luego de la selección aleatoria de los participantes. El proceso selectivo se desarrolló a partir de los listados oficiales de matrícula de las instituciones, ordenadas por grado. Se aplicó la función (aleatorio.entre) de Microsoft Excel, para generar números aleatorios uniformes, entre cero y el valor del segmento de la población correspondiente a cada institución educativa (SPCIE). Las variables numéricas y nominales fueron sometidas a un análisis descriptivo, y se aplicó la prueba de razón de verosimilitud, para identificar la posible relación entre el género y la especialidad técnica elegida por los estudiantes, así como entre el género y el área STEAM específica preferida. A las variables de tipo ordinal, se les aplicó un proceso de reducción de dimensiones para explorar posibles variables latentes y profundizar en el estudio de correlaciones internas. Se aplicaron las pruebas Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), de adecuación de muestreo y la Prueba de esfericidad de Bartlett, para las correlaciones. El método de rotación aplicado fue el Varimax y como método de extracción el de componentes principales, con número fijo de factores, determinado a partir del análisis de autovalores y gráficos de sedimentación.

En el caso de las evaluaciones aplicadas a docentes, se realizaron agrupaciones promedio de las frecuencias de los elementos por cada sección evaluativa, como método de agregación de resultados para su presentación gráfica y análisis descriptivo. Para verificar la efectividad del curso propuesto, se generó una variable binaria (0-antes;1-después), para estimar su posible relación con los resultados pretest y postest de las calificaciones de los docentes, en cada uno de los 16 elementos evaluados. Para esto se aplicó la razón de verosimilitud, como alternativa a la clásica Chi cuadrado de Pearson, debido a las ventajas mencionadas por Berry y Johnston (2023). Todas las pruebas estadísticas se aplicaron mediante el software SPSS Statistic de IBM, versión 29.0.0.

Especificaciones del curso desarrollado

A partir de los resultados estadísticos del diagnóstico realizado mediante la encuesta aplicada a estudiantes y las evaluación pretest de los docentes, se diseñó un curso para la aplicación de una propuesta curricular sustentada en el modelo T, que contribuya a que los docentes adquieran conocimientos necesarios sobre orientación vocacional y cuestiones de género (línea horizontal) y desarrollen herramientas metodológicas para implementar prácticas inclusivas de género en la orientación vocacional hacia perfiles STEAM, desde sus contextos educativos (línea vertical). A través de módulos asincrónicos y sincrónicos, se proporcionó a los docentes una comprensión sólida de los fundamentos de la orientación vocacional y la importancia del enfoque de género.

El curso se estructuró en cinco módulos, distribuidos en un período de 2 meses. El primero introdujo los fundamentos y principios del enfoque de género en la orientación vocacional. El segundo se centró en la planificación didáctica con metodologías participativas para su incorporación curricular. El tercero abordó el

proceso de enseñanza-aprendizaje y autoconocimiento, mediante la organización de sesiones inclusivas. El cuarto módulo trató sobre estrategias de evaluación formativa y técnicas de retroalimentación, mientras que el último se dedicó al desarrollo y presentación de proyectos. La metodología combinó sesiones interactivas con expertos y actividades asincrónicas como lecturas, foros y tareas. El proceso culminó con la presentación de proyectos finales, consistente en una propuesta metodológica para la inclusión del enfoque de género en la formación vocacional de estudiantes. En estos proyectos finales, se midieron las mismas secciones evaluadas durante el diagnóstico, en calidad de resultados postest, para facilitar su comparación y medición del impacto del curso desarrollado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La encuesta aplicada a estudiantes permitió identificar algunos elementos descriptivos relevantes relacionados con la orientación vocacional recibida y las influencias generales. Se identificó así que el 48,70% de los estudiantes recibieron algún tipo de orientación vocacional de su Docente tutor, el 36,36% de parte de otro docente y apenas el 14,94% fue orientado por algún representante del Departamento de Consejería Estudiantil (DECE). Sin embargo, sus decisiones vocacionales no estuvieron especialmente influenciadas por estas interacciones, como se puede apreciar en la Fig. 1.

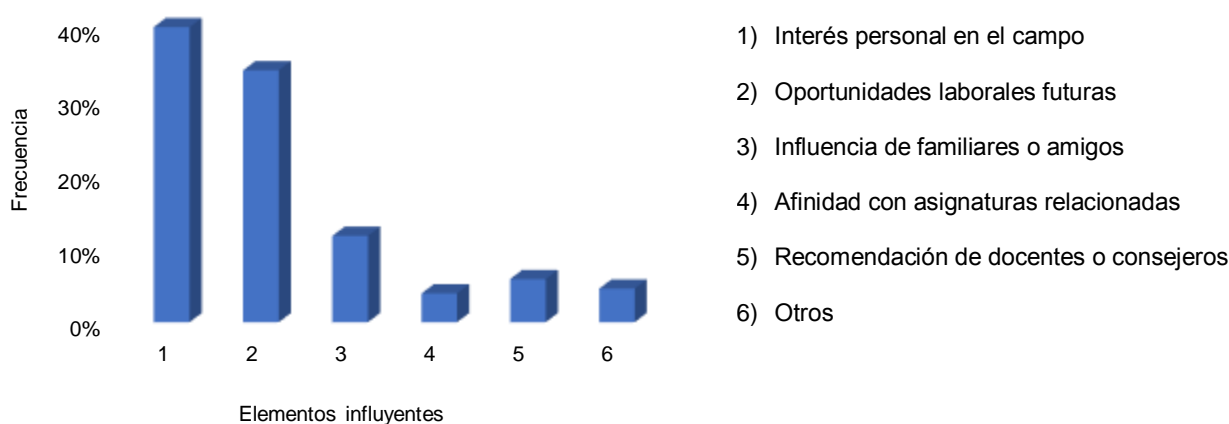


Fig. 1: Histograma de frecuencias relativas para los elementos que influyeron en la decisión del estudiante

El análisis de los principales elementos que influyen en la elección vocacional de los estudiantes muestra que el interés personal en el campo resultó ser predominante, con un 39,94% de los estudiantes indicando que su decisión se basó en este aspecto. Las oportunidades laborales futuras también mostraron una alta representatividad, con un 34,09% de los estudiantes considerando este elemento en sus decisiones. En contraste, la influencia de familiares o amigos representó solo un 11,69% y la afinidad con asignaturas relacionadas un 3,90%. La recomendación de docentes o consejeros, a pesar de ser una de las fuentes principales de orientación, tuvo un impacto mínimo del 5,84% en las decisiones vocacionales de los estudiantes, mientras que otros factores representaron el 4,55%.

Estos resultados sugieren que, a pesar de la presencia de los docentes y los DECE en el proceso de orientación, el interés personal y las perspectivas de futuro en el campo elegido juegan un papel más significativo en la toma de decisiones vocacionales de los estudiantes. Un resultado similar fue verificado por Fantinelli et al., (2023), quienes identificaron que la motivación académica y la esperanza laboral actúan como mediadores significativos en este proceso. La baja influencia de recomendaciones formales y otros factores indica además que las decisiones vocacionales están más alineadas con las motivaciones intrínsecas y las expectativas profesionales futuras que con las orientaciones vocacionales proporcionadas. Esto reveló deficiencias en el proceso de formación vocacional de los estudiantes en cuanto a motivación e impacto general.

Se profundizó en el análisis, respecto a la elección de carreras STEAM, su relación con asignaturas de ciencias, la orientación vocacional específica recibida en esta área y el enfoque de género, mediante 12 indicadores medidos con escalas ordinales. La Prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), de adecuación de muestreo arrojó un valor de 0,707, por lo que se asume que la proporción de la varianza en los indicadores medidos podría ser causada por factores subyacentes comunes. Por otra parte, la Prueba de esfericidad de Bartlett, mostró un valor aproximado de Chi-cuadrado de 1171,44, con una significatividad de 0,00, lo cual permite rechazar la hipótesis de nulidad de esta prueba, la cual plantea que la matriz de correlaciones es una matriz identidad. Ambos resultados confirman la validez de la realización de un análisis factorial exploratorio para reducir las dimensiones del instrumento aplicado y estimar las relaciones internas entre sus indicadores.

Al aplicar el método de exclusión de Kaiser para autovalores mayores que uno, se obtuvieron cuatro componentes iniciales, sin embargo, se decidió añadir un quinto componente, en base al análisis del gráfico de sedimentación que se muestra en la Fig. 2.

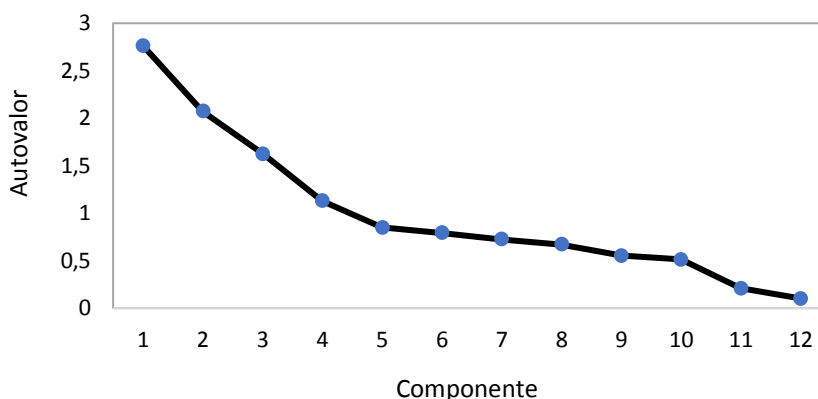


Fig.2: Gráfico de sedimentación del análisis factorial exploratorio.

Como se puede apreciar, la pendiente se reduce a partir del quinto componente, por lo que puede resultar relevante su inclusión. En la tabla 4 se presenta la varianza total explicada para cada componente a partir de su acumulación.

Tabla 4: Varianzas acumuladas para autovalores y las cargas factoriales de la rotación.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,763	23,023	23,023	2,691	22,424	22,424
2	2,074	17,284	40,307	1,607	13,389	35,813
3	1,624	13,535	53,842	1,579	13,157	48,971
4	1,127	9,396	63,238	1,354	11,281	60,251
5	0,85	7,084	70,321	1,208	10,07	70,321
6	0,792	6,601	76,922			
7	0,725	6,041	82,963			
8	0,669	5,576	88,539			
9	0,552	4,598	93,137			
10	0,512	4,263	97,399			
11	0,21	1,751	99,151			
12	0,102	0,849	100			

Los autovalores iniciales mostraron que los primeros cuatro componentes tienen valores superiores a 1 y explican el 23,02%, 17,28%, 13,54%, y 9,40% de la varianza respectivamente. Tras la rotación con el método Varimax, estos componentes ajustan su varianza explicada a 22,42%, 13,39%, 13,16%, y 11,28%. Por otra parte, el quinto componente, aunque con un autovalor inicial de 0,85, tras la rotación, explica el 10,07% de la varianza, por lo que resulta igualmente significativo. En conjunto, estos cinco factores explican el 70,32% de la varianza total de los datos. En la tabla 5, se muestra la matriz de componentes rotados, organizados en orden descendente de acuerdo con los valores de carga factorial de cada indicador.

Los resultados del análisis factorial exploratorio permitieron identificar, nombrar y describir los cinco factores significativos que explican la estructura subyacente de los datos. El primer factor, denominado "Valoración de la Orientación Vocacional", agrupa los indicadores: aporte de la orientación vocacional a la valoración de opciones; el nivel de información y apoyo recibido y la influencia de la orientación vocacional en la elección, los cuales reflejan la importancia de la orientación vocacional en la toma de decisiones académicas. El segundo factor, "Cuestionamiento y relación de las Matemáticas por perfiles STEAM", incluye la influencia del cuestionamiento de los docentes, el cuestionamiento de habilidades relacionadas con el género y la orientación específica sobre la relación matemáticas-áreas STEAM, por lo que indican cómo el cuestionamiento y el enfoque en matemáticas afectan la elección de áreas STEAM.

Tabla 5: Matriz de componentes rotados

Indicador	Componente				
	1	2	3	4	5
Aporte de la orientación vocacional a la valoración de opciones	0,958				
Nivel de información y apoyo recibido	0,948				
Influencia de la orientación vocacional en la elección	0,923				
Influencia de cuestionamiento de docentes		0,828			
Cuestionamiento de habilidades relacionadas con el género		0,758			
Orientación específica sobre relación matemáticas-áreas STEAM		0,570			
Estímulo de profesores por áreas STEAM no tradicionales al género			0,873		
Habilidades y aptitudes en ciencias			0,700		
Importancia del género en la elección de áreas STEAM				0,784	
Influencia del desempeño en ciencias en el interés por áreas STEAM				0,710	
Interés en áreas STEAM					0,857
Oportunidades que ofrecen las áreas STEAM para desarrollo profesional y laboral					0,586

El tercer factor, "Estímulo y Habilidades en Ciencias", está compuesto por el estímulo de profesores por áreas STEAM no tradicionales al género y las habilidades y aptitudes en ciencias, resaltan así el papel del estímulo docente y las habilidades en ciencias. El cuarto factor, "Género e Influencia en STEAM", incluye la importancia del género en la elección de áreas STEAM y la influencia del desempeño en ciencias en el interés por áreas STEAM, destacando cómo el género y el desempeño influyen en la elección de áreas STEAM. Finalmente, el quinto factor, "Interés y Oportunidades en STEAM", abarca el interés en áreas STEAM y las oportunidades que estas áreas ofrecen para el desarrollo profesional y laboral, lo cual subraya la fuerte relación entre el interés en STEAM y las oportunidades profesionales. Estos factores proporcionan una comprensión multidimensional de las variables influyentes en la orientación vocacional y la elección de áreas STEAM en los estudiantes encuestados (Fantinelli et al., 2023).

Al aplicar la prueba de razón de verosimilitud mediante tablas de doble entrada, se pudo identificar una influencia significativa del género en la especialidad técnica elegida por los estudiantes, con un valor del estadístico de 28,728 y una significatividad de cero. Los resultados permitieron observar que las mujeres están significativamente más representadas en la especialidad de Electrónica de Consumo y en la categoría "Otros", mientras que los hombres tienen una mayor presencia en Electromecánica Automotriz y Ciencias. Así mismo, la prueba aplicada a la relación entre género y área STEAM específica, mostró un valor de 10,539 con una significación asintótica de 0,033, lo que también sugiere una asociación estadísticamente significativa, aunque menor. Los datos indican que los hombres tienen una mayor representación en Ciencia e Ingeniería, mientras que las mujeres están más presentes en Tecnología y Artes.

Estos resultados del análisis permitieron constatar que existen deficiencias significativas en el tratamiento del enfoque de género en la formación vocacional de los estudiantes. Se identificaron cinco factores clave que influyen en las decisiones académicas, destacando la importancia de una orientación vocacional inclusiva y equitativa. Sin embargo, se observó que los estereotipos de género continúan afectando la elección de especialidades técnicas y áreas STEAM, con una segregación notable entre hombres y mujeres en diferentes campos, como se comprobó también en Tandrayen-Ragoobur y Gokulsing (2022).

Los docentes y la orientación vocacional juegan un papel crucial en este proceso, pero deben estar mejor preparados para promover la equidad y desafiar los sesgos de género. Es fundamental implementar estrategias educativas que fomenten la inclusión y reconozcan el potencial de todos los estudiantes, independientemente de su género, para reducir las disparidades y promover una participación equitativa en todas las áreas del conocimiento (McQuillan y Leininger, 2020). Durante el análisis diagnóstico a los profesores, se obtuvieron los resultados que se resumen en la Fig. 2, en la que se presentan las frecuencias medias de las calificaciones recibidas en cada una de las secciones evaluadas.

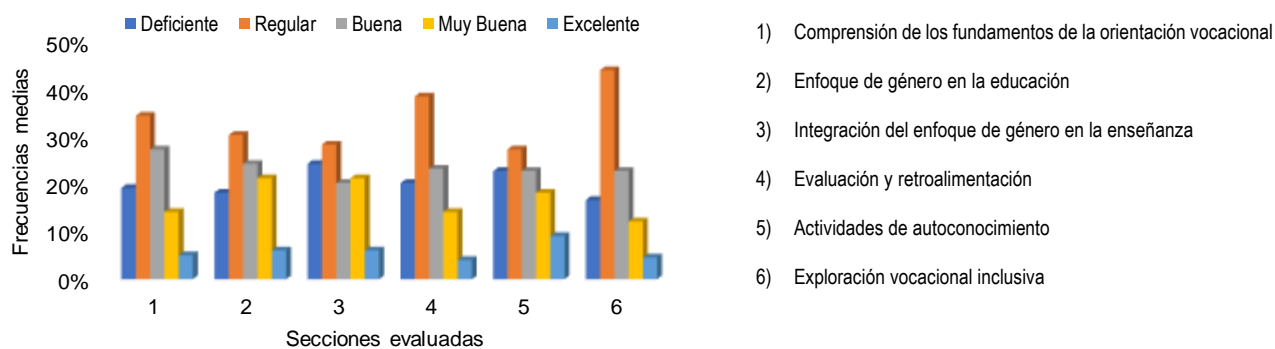


Fig. 2: Frecuencias medias de las calificaciones recibidas en cada sección evaluada. Análisis Pretest.

En la sección Comprensión de los fundamentos de la orientación vocacional, se observó que el 34,34% de los docentes demostraron una comprensión calificada como regular y como buena un 27,27%, según el comportamiento de sus indicadores. Sin embargo, una proporción de casi el 20% recibió la calificación más baja en esta sección, lo que evidencia áreas de mejora. Las calificaciones positivas no superaron el 20%, lo que sugirió que solo una minoría tiene una comprensión profunda de estos conceptos. Respecto a la segunda sección, relacionada con el enfoque de género en la educación, la calificación intermedia resultó nuevamente la más frecuente con una frecuencia media de 30,30% en sus indicadores, seguida por las categorías "Buena" (24,24%) y "Deficiente" (18,18%). En este contexto las calificaciones negativas alcanzaron casi la mitad de los evaluados, mientras que las calificaciones positivas no sumaron más del 28%, lo que sugirió la necesidad de impactar positivamente en la preparación del claustro, respecto al enfoque de género en la educación, principalmente en la orientación vocacional, a partir de las especificidades y complejidades que demanda su tratamiento (Cardona-Moltó y Miralles-Cardona, 2022).

La mayoría de los participantes recibieron calificaciones medias y bajas en cuanto a sus habilidades para integrar el enfoque de género en la enseñanza. Destacaron los resultados regulares con un 28,28% y se observó una alta representación de 24,24% evaluados como deficientes. Los resultados positivos no superaron el 28%, de los cuales solo el 6% resultó excelente. Esto sugiere que la integración del enfoque de género en la enseñanza presenta desafíos significativos para los docentes, con una necesidad clara de mejorar en esta área. Así mismo, los resultados sobre los procesos de evaluación y retroalimentación sumaron más del 58% de frecuencias promedio en las calificaciones de las categorías más bajas. Mientras que los resultados más positivos no superan el 19% de los evaluados. En la realización de actividades de autoconocimiento relacionadas con la autoexploración y la reflexión vocacional, con un adecuado tratamiento del enfoque de género, mostraron calificaciones negativas y regulares en casi la mitad de los profesores y menos del 10% alcanzaron calificaciones máximas. Resultados aún inferiores se observaron en la sección de exploración vocacional inclusiva con más del 60% de calificaciones regulares y deficientes, con 22,73% evaluados en la categoría intermedia (buena), mientras que solo 16,67% resultó evaluado en las categorías superiores.

Los resultados del pretest a docentes sugirieron deficiencias en la implementación del enfoque de género en la formación vocacional de sus estudiantes, indicando una necesidad de intervención pedagógica en esta área. La prevalencia de calificaciones medias y bajas en la mayoría de las áreas evaluadas, especialmente en la comprensión y aplicación del enfoque de género en la enseñanza, reflejó una preparación insuficiente del personal docente para abordar este tema de manera efectiva. Sin mejoras significativas en la capacitación y sensibilización de los docentes respecto al enfoque de género, los estudiantes recibirán una formación vocacional que no promueve la equidad y la inclusión, anclada a estereotipos y limitaciones de género que podrían influir negativamente en sus decisiones profesionales (Sánchez-Cabrero et al., 2023). Los resultados de las calificaciones obtenidas por los docentes al término del curso desarrollado se resumen en la Fig. 3.

La evaluación postest de los profesores mostró resultados altamente positivos tras la impartición del curso. En cuanto a la comprensión de los fundamentos de la orientación vocacional, más del 50% de los docentes evaluados alcanzaron niveles de "Muy Buena" y "Excelente", indicando una notable mejora en su conocimiento y competencia en esta área. Las calificaciones de "Buena" también fueron significativas, reflejando un amplio reconocimiento de la importancia de estos fundamentos. Ningún docente fue evaluado como "Deficiente", lo que destaca el éxito del curso en esta dimensión. La mejora en la comprensión de los fundamentos sugiere que los docentes ahora están mejor preparados para guiar a sus estudiantes en la orientación vocacional con un enfoque de género.

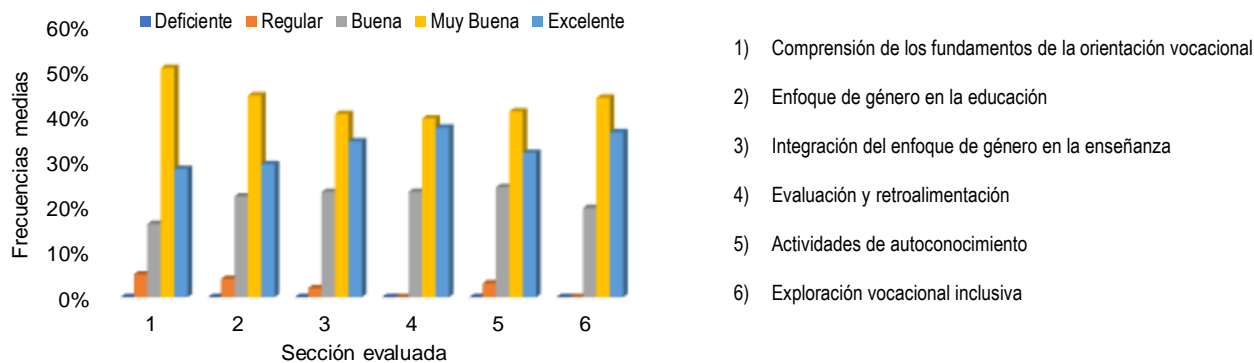


Fig. 3: Frecuencias medias de las calificaciones recibidas en cada sección evaluada. Análisis Postest.

Respecto a la integración del enfoque de género en la educación y en la enseñanza, los resultados también fueron muy alentadores. Más del 70% de los docentes obtuvieron calificaciones de "Muy Buena" y "Excelente" en ambas áreas, lo que indica que los docentes han adquirido y aplicado efectivamente estrategias y metodologías inclusivas. La ausencia de calificaciones "Deficiente" y el bajo porcentaje en "Regular" sugieren una adopción generalizada de prácticas educativas que promueven la equidad de género. En las actividades de autoconocimiento y exploración vocacional inclusiva, más del 75% de los docentes alcanzaron niveles altos, destacando una transformación significativa en la manera en que los profesores abordan la orientación vocacional sin sesgos de género.

A partir de la aplicación de la prueba de Razón de verosimilitud, se observó una relación fuerte entre todos los aspectos evaluados y la impartición del curso propuesto, dados los valores de significatividad aproximada de cero en cada una de las pruebas. Sin embargo, los resultados más extremos de los valores del estadístico mostraron un incremento notable en varios indicadores. La identificación de conceptos clave de orientación vocacional registró uno de los valores más altos (0,633), lo que indicó una mejora considerable en este aspecto. Del mismo modo, la provisión de retroalimentación constructiva y orientada al crecimiento obtuvo el valor más elevado (0,668), como reflejo del impacto del curso en el desarrollo de habilidades para adopción de técnicas efectivas de retroalimentación durante actividades de formación vocacional.

En contraste, la identificación de estereotipos y sesgos de género, aunque mostró una mejora (0,409), fue el indicador con el valor más bajo, lo que sugirió que este aspecto requiere de mayor atención para su perfeccionamiento mediante un trabajo sistemático de perfeccionamiento y autosuperación. La evaluación confirmó que el curso tuvo un impacto positivo y significativo en la formación de los docentes, al mejorar sus conocimientos y competencias en la implementación de un enfoque de género en la orientación vocacional hacia perfiles STEAM. Como principal limitación de la investigación se identificó que no se explora suficientemente la representatividad de los factores de orientación vocacional en las decisiones de los estudiantes, para indagar y determinar cuáles otros factores personales o externos podría haber influido en los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación permitieron arribar a las siguientes conclusiones: 1) En el contexto actual, persisten significativas disparidades de género en la elección de carreras STEAM en Ecuador, influenciadas por estereotipos culturales y sociales. 2) El diagnóstico inicial, pese a no explorar suficientemente la representatividad de los factores de orientación vocacional en las decisiones de los estudiantes, mostró que los estudiantes valoran la orientación vocacional, aunque reconocen que esta no influye decisivamente en sus decisiones, sino que predominan el interés personal y las oportunidades laborales futuras.

Además, se identificaron deficiencias en la preparación de los docentes para integrar el enfoque de género en la orientación vocacional, con una prevalencia de calificaciones medias y bajas en áreas clave. 3) El curso impartido basado en el modelo T tuvo un impacto positivo significativo, mejorando notablemente las competencias de los docentes en la implementación de prácticas inclusivas de género. Los resultados postest indicaron una mayor comprensión de los fundamentos de la orientación vocacional y una adopción efectiva de estrategias educativas que promueven la equidad de género, aunque se requiere un esfuerzo continuo para perfeccionar la identificación de estereotipos y sesgos de género en la formación vocacional.

DECLARACIÓN DE INTERESES Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener relación comercial con otras personas u organizaciones que pudiera ser declarada como conflicto de intereses. Igualmente, no existen fuentes de financiación que comprometan la veracidad de los resultados o que puedan influir de manera inapropiada en ellos.

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDADES Y USO DE IA

Se declara que todas las afirmaciones, opiniones y datos contenidos en este artículo son responsabilidad exclusiva de sus autores, y no del CIT ni de sus editores. En particular declaran que, en el texto, figuras, tablas y todas las secciones del artículo no se ha hecho uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) por lo que los textos se consideran propios de los autores, para efectos de propiedad intelectual. Por ello liberan de toda responsabilidad ética y legal a los editores y al CIT.

REFERENCIAS

- Avolio, B., y Chávez, J., Professional development of women in STEM careers: Evidence from a Latin American country, <https://doi.org/10.1177/09721509221141197>, *Global Business Review*, 10(1177) (2023).
- Berry, K.J., y Johnston, J.E., Measures of Nominal Association II, https://doi.org/10.1007/978-3-031-41896-9_12, En *Statistical Methods: Connections, Equivalencies, and Relationships*, Springer, Cham (2023).
- Card, D., y Payne, A. A., High school choices and the gender gap in STEM, <https://doi.org/10.1111/ecin.12934>, *Economic Inquiry*, 59(1), 9-28 (2021).
- Cardona-Moltó, M. C., y Miralles-Cardona, C., Education for gender equality in teacher preparation, <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8025-7.ch004>, *Advances in Educational Marketing, Administration, and Leadership book series*, 65–89 (2022).
- Du, H., Xiao, Y., y Zhao, L., Education and gender role attitudes, <https://doi.org/10.1007/s00148-020-00793-3>, *Journal of Population Economics*, 34(2), 475-513 (2021).
- Fantinelli, S., Esposito, C., y otros tres autores, The influence of individual and contextual factors on the vocational choices of adolescents and their impact on Well-Being, <https://doi.org/10.3390/bs13030233>, *Behavioral Sciences*, 13(3), 233 (2023).
- Fernández, P., Jaureguizar, J., e Idoiaga, N., Representaciones sobre sexismo en Educación Superior y Formación Profesional, <https://doi.org/10.5944/educXX1.28225>, *Educación XX1*, 24(2), 421-440 (2021).
- Gallardo, M., Does maternity affect women's careers? Perceptions of working mothers in academia, <http://doi.org/10.5944/educXX1.26714>, *Educación XX1*, 24(1), 405-428 (2021).
- Haasler, S. R., The German system of vocational education and training: challenges of gender, academisation and the integration of low-achieving youth, <https://doi.org/10.1177/1024258919898115>, *Transfer: European Review of Labour and Research*, 26(1), 57-71 (2020).
- Jüttler, A., Schumann, S., y otros dos autores, General or vocational education? The role of vocational interests in educational decisions at the end of compulsory school in Switzerland, <https://doi.org/10.1007/s12186-020-09256-y>, *Vocations and Learning*, 14(1), 115–145 (2020).
- Kuhn, A., y Wolter, S. C., Things versus people: Gender differences in vocational interests and in occupational preferences, <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2022.09.003>, *J. Economic Behavior & Organization*, 203, 210-234 (2022).
- Larruzea, N., Cardeñoso, O., y De la Fuente, A., La Discriminación de género autopercebida en la formación del futuro profesorado: Mismas realidades, distintas interpretaciones, <https://doi.org/10.5209/rced.70706>, *Revista Complutense de Educación*, 32(4), 503-513 (2021).
- McQuillan, M. T., y Leininger, J., Supporting gender-inclusive schools: educators' beliefs about gender diversity training and implementation plans, <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1744685>, *Professional Development in Education*, 47(1), 156–176 (2020).
- Merino-Tejedor, E., Hontangas-Beltrán, P. M., y Pérez-González, J. C., Construcción de la carrera e inteligencia emocional como antecedentes de la identidad vocacional, <https://doi.org/10.5944/educxx1.36591>, *Educación XX1*, 27(1), 157-183 (2024).
- Nocua, A., Orientación vocacional para mujeres en tiempos de revolución tecnológica, <https://doi.org/10.29314/mlser.v5i1.461>, *MLS Educational Research*, 5(1), 7-24 (2021).
- Obiol-Francés, S., Vergés Bosch, N., y Almeda Samaranch, E., Gender and educational decisions in basic vocational training: discussions and experiences in Spain, <https://doi.org/10.1080/13636820.2022.2042725>, *Journal of Vocational Education & Training*, 76(3), 576-593 (2024).
- Ramos, A., Paradigma socio cognitivo humanista para la educación, *REVISTA EDUSER*, 3(1), 35–39 (2016).
- Romero-Rodríguez, J.-M., De la Cruz-Campos, J. C., Ramos Navas-Parejo, M., y Martínez-Domingo, J. A., Robótica educativa para el desarrollo de la competencia STEM en maestras en formación, <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.97174>, *Bordón. Revista De Pedagogía*, 75(4), 75–92. (2023).

Rüschenpöhler, L., Hönig, y otros dos autores, The role of gender and culture in vocational orientation in science, <https://doi.org/10.3390/educsci10090240>, *Education Sciences*, 10(9), 240 (2020).

Sánchez-Cabrero, R., Mañoso-Pacheco, L., y León-Mejía, A. C., Gender-Differentiated Perceptions of Teaching among Preservice Teachers of Secondary Education, <https://doi.org/10.3390/socsci12080431>, *Social Sciences*, 12(8), 431 (2023).

Savickas, M. L., Career Construction Theory and Counseling Model, <https://doi.org/10.1002/9781394258994.ch6>, *Career Development and Counseling: Putting Theory and Research to Work*, 165-199 (2020).

Schreiber, M., Gschwend, A., y Iller, M. L., The vocational ID–connecting life design counselling and personality systems interaction theory, <https://doi.org/10.1080/03069885.2018.1538495>, *British Journal of Guidance and Counselling*, 48(1), 52-65 (2020).

Tandrayen-Ragoobur, V., y Gokulsing, D. , Gender gap in STEM education and career choices: what matters?", <https://doi.org/10.1108/JARHE-09-2019-0235>, *Journal of Applied Research in Higher Education*, 14 (3), 1021-1040 (2022).

Yang, Y., y Barth, J. M., Gender differences in STEM undergraduates' vocational interests: People–thing orientation and goal affordances, <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2015.09.007>, *Journal of vocational Behavior*, 91, 65-75 (2015).