

Artículo original

## Actividades extracurriculares en ciencias como variable mediadora: Predicción de la elección de carrera en ingeniería

**Extracurricular activities in science as a mediating variable: Predicting career choice in engineering**

**Atividades extracurriculares em ciências como variável mediadora: prevendo a escolha da carreira em engenharia**

**Wasiu Olayinka Yahaya<sup>1</sup>**  0000-0002-2130-2847  [yahaya.wo@unilorin.edu.ng](mailto:yahaya.wo@unilorin.edu.ng)

**Hassan Kobe Ibrahim<sup>1</sup>**  0000-0002-2673-5350  [ibrahim.hh@unilorin.edu.ng](mailto:ibrahim.hh@unilorin.edu.ng)

**Abdulrasaq Oladimeji Akanbi<sup>1</sup>**  0000-0001-7291-2090  [akanbi.ao@unilorin.edu.ng](mailto:akanbi.ao@unilorin.edu.ng)

<sup>1</sup> Universidad de Ilorin. Nigeria.

**Recibido:** 1/04/2025

**Aceptado:** 15/10/2025

### RESUMEN

El interés de los estudiantes por las carreras STEM está influenciado por diversos factores. Elementos como la identidad en física y las experiencias fuera del aula de ciencias desempeñan un papel fundamental en la elección de carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Este estudio analiza la relación entre el interés, la competencia y el reconocimiento en física, y la elección de carrera en ingeniería, así como la influencia de las actividades extracurriculares en dicha relación. Se utilizaron las respuestas de 282 estudiantes de ingeniería, recopiladas mediante un formulario de Google. Los resultados revelaron que la elección de carrera en ingeniería se correlaciona con el interés, la competencia y el reconocimiento en física. El análisis de mediación mostró que dicha elección se relaciona significativamente con la competencia y el reconocimiento en física, pero no



con el interés, cuando intervienen actividades y experiencias fuera del aula de ciencias. El estudio concluye que el interés, la competencia, el reconocimiento en física y las actividades extracurriculares predicen significativamente la elección de carrera en ingeniería. Palabras clave: Actividades extracurriculares en ciencias, elección de carrera en ingeniería, interés en física, competencia en física, reconocimiento en física.

**Palabras clave:** actividades extracurriculares en ciencias; elección de carrera en ingeniería; interés en física; competencia en física; reconocimiento en física.

---

## ABSTRACT

Students' interest in STEM careers is influenced by various factors. Elements such as physics identity and science-related experiences outside the classroom play a fundamental role in career choices in science, technology, engineering, and mathematics. This study analyzes the relationship between interest, competence, and recognition in physics, and career choice in engineering, as well as the influence of extracurricular activities on this relationship. Responses from 282 engineering students, collected via a Google Form, were used. The results revealed that career choice in engineering is correlated with interest, competence, and recognition in physics. Mediation analysis showed that this choice is significantly related to competence and recognition in physics, but not to interest, when activities and experiences outside the science classroom are involved. The study concludes that interest, competence, recognition in physics, and extracurricular activities significantly predict career choice in engineering. Keywords: Extracurricular activities in science, career choice in engineering, interest in physics, competence in physics, recognition in physics.

**Keywords:** extracurricular activities in science; career choice in engineering; interest in physics; competence in physics; recognition in physics.

---

## RESUMO

O interesse dos alunos por carreiras em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) é influenciado por diversos fatores. Elementos como a identidade com a física e experiências relacionadas à ciência fora da sala de aula desempenham um papel fundamental nas escolhas de carreira nessas áreas. Este estudo analisa a relação entre interesse, competência e reconhecimento

em física e a escolha de carreira em engenharia, bem como a influência de atividades extracurriculares nessa relação. Foram utilizadas as respostas de 282 estudantes de engenharia, coletadas por meio de um formulário do Google. Os resultados revelaram que a escolha de carreira em engenharia está correlacionada com o interesse, a competência e o reconhecimento em física. A análise de mediação mostrou que essa escolha está significativamente relacionada à competência e ao reconhecimento em física, mas não ao interesse, quando atividades e experiências fora da sala de aula de ciências são consideradas. O estudo conclui que o interesse, a competência, o reconhecimento em física e as atividades extracurriculares predizem significativamente a escolha de carreira em engenharia. Palavras-chave: Atividades extracurriculares em ciências, escolha de carreira em engenharia, interesse em física, competência em física, reconhecimento em física.

**Palavras-chave:** atividades extracurriculares em ciências; escolha da carreira em engenharia; interesse em física; proficiência em física; reconhecimento em física.

## INTRODUCCIÓN

La identidad en física influye en la elección de carrera de los estudiantes en áreas STEM. Potvin y Hazari (2014) sostienen que las identidades en física y matemáticas son constructos multidimensionales que incluyen la competencia/desempeño, el reconocimiento y la creencia en el interés. Estos autores atribuyen el desempeño, la competencia, el reconocimiento y el interés de los estudiantes en física a su elección de carrera en STEM. En contraste, Verdin y Godwin (2017) plantean que los estudiantes universitarios de primera generación con una alta identidad en física tienden a interesarse más por carreras fuera del ámbito STEM. Por otro lado, estudiantes con aspiraciones en medicina e ingeniería o con expectativas específicas sobre sus trayectorias profesionales tienden a desarrollar rasgos de identidad en física (Monsalve et al., 2016).

Martin-Hansen (2018) considera que el desarrollo formativo y la elección de carrera futura de los estudiantes en contextos educativos pueden predecirse a partir de identidades STEM fuertes y positivas. Kalender et al. (2019) destacan la importancia de la identidad en física en la elección de carrera y su influencia en el sentido de pertenencia y la autoeficacia de los estudiantes. Quintana y Saatcioglu (2022) afirman que la matrícula en carreras STEM en la universidad aumenta cuando los estudiantes se identifican con la ciencia y las matemáticas. La percepción estudiantil sobre la importancia de las matemáticas y la física constituye una intervención relevante centrada en sus

vidas y aspiraciones profesionales (Piesch et al., 2020). Cribbs et al. (2020) señalan que una identidad matemática más sólida predice el interés de los estudiantes en carreras STEM como ingeniería, matemáticas y ciencias de la computación.

### **Estudios previos y formulación de hipótesis**

Hazari et al. (2010) investigaron la identidad en física y la elección de carrera en ciencias físicas entre estudiantes de secundaria, utilizando datos del proyecto PRISE sobre persistencia en ciencia e ingeniería. Los resultados mostraron una fuerte correlación entre los indicadores de identidad en física y la probabilidad de elegir una carrera en ciencias físicas.

Kalender et al. (2019) analizaron la construcción de la identidad en física a partir de factores motivacionales. El estudio cuantitativo incluyó a 559 estudiantes inscritos en un curso introductorio de física basada en cálculo. Los resultados revelaron que la identidad en física facilita transiciones hacia carreras en ingeniería y ciencias físicas, y se identificó una brecha de género en la percepción estudiantil sobre dicha identidad.

Lock et al. (2013) estudiaron el efecto del género y las identidades en física y matemáticas sobre las intenciones de carrera en física. Los datos provienen del proyecto SaGE, una encuesta aplicada a estudiantes de 50 universidades. Se encontró que las dimensiones de competencia, reconocimiento e interés en matemáticas eran superiores a las de física, especialmente entre los hombres. Lock et al. (2019) evaluaron el impacto de actividades científicas y de ingeniería fuera del aula, utilizando datos del proyecto SaGE con 6,772 estudiantes. Los resultados mostraron que dichas actividades influyen significativamente en las creencias sobre la competencia en física.

Verdin et al. (2018) analizaron el papel de las experiencias extracurriculares y la identidad en física en la trayectoria hacia carreras en ingeniería. A través de modelos de ecuaciones estructurales, concluyeron que las actividades fuera del aula, por sí solas, no bastan para desarrollar una identidad como persona de física. Godwin et al. (2015) estudiaron la influencia de experiencias extracurriculares en la elección de carrera en ingeniería, utilizando datos de 2,007 estudiantes interesados en ingeniería. Los resultados indicaron que participar en competencias científicas contribuye a definir la trayectoria profesional en ingeniería.

## Formulación de hipótesis

- H1. El interés en física se correlaciona significativamente con la elección de carrera en ingeniería.
- H2. La competencia en física se correlaciona significativamente con la elección de carrera en ingeniería.
- H3. El reconocimiento en física se correlaciona significativamente con la elección de carrera en ingeniería.
- H4. El interés en física se correlaciona significativamente con las actividades extracurriculares en ciencias.
- H5. La competencia en física se correlaciona significativamente con las actividades extracurriculares en ciencias.
- H6. El reconocimiento en física se correlaciona significativamente con las actividades extracurriculares en ciencias.
- H7. Las actividades extracurriculares en ciencias se correlacionan significativamente con la elección de carrera en ingeniería.
- H8. Las actividades extracurriculares en ciencias median significativamente la predicción de la elección de carrera en ingeniería a partir del interés en física.
- H9. Las actividades extracurriculares en ciencias median significativamente la predicción de la elección de carrera en ingeniería a partir de la competencia en física.
- H10. Las actividades extracurriculares en ciencias median significativamente la predicción de la elección de carrera en ingeniería a partir del reconocimiento en física.

Este estudio estuvo dirigido a analizar la relación entre el interés, la competencia y el reconocimiento en física, y la elección de carrera en ingeniería, así como la influencia de las actividades extracurriculares en dicha relación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio actual es una investigación correlacional que empleó el uso de un enfoque estadístico multivariante para el análisis. La elección de este enfoque estadístico se debió al análisis multigrupo de los datos obtenidos de los encuestados. Los estudiantes de ingeniería se encontraban actualmente en su primer y segundo año de diferentes programas de ingeniería. El análisis utilizó 282 de las respuestas obtenidas de los encuestados a través de un formulario de Google. El enfoque estadístico

multivariante, como el modelo de ecuaciones estructurales, requiere un criterio para la selección del tamaño de muestra.

La tabla 1 describió los perfiles demográficos de los encuestados. 39 encuestados, que representan el 13.8%, eran mujeres, mientras que 243 encuestados, que representan el 86.2%, eran hombres. Las categorías de los encuestados incluyen 76 estudiantes de primer año de ingeniería, que representan el 27.0% del total de los encuestados, y 206 estudiantes de segundo año de ingeniería, que representan el 73.0%. 20 estudiantes de ingeniería agrícola representan el 7.1%, 23 de ingeniería biomédica representan el 8.2%, 13 de ingeniería química representan el 4.6%, 37 de ingeniería civil representan el 13.1%, 38 de ingeniería en computación representan el 13.5%, 29 de ingeniería eléctrica y electrónica representan el 10.3%, 14 de ingeniería en ciencia de los alimentos representan el 5.0%, 3 de ingeniería en materiales y metalurgia representan el 1.1%, 98 de ingeniería mecánica representan el 35.0%, y 7 de ingeniería en recursos hídricos representan el 2.5% del total de las respuestas de los encuestados utilizadas para analizar los resultados del estudio.

**Tabla 1.** Perfiles demográficos de los encuestados

<b>Género</b>		
<b>Género</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	39	13.8
Masculino	243	86.2
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>100</b>
<b>Nivel académico</b>		
<b>Nivel</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
100	76	27.0
200	206	73.0
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>100</b>
<b>Carreras</b>		
<b>Carrera</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ingeniería Agrícola	20	7.1
Ingeniería Biomédica	23	8.2

Ingeniería Química	13	4.6
Ingeniería Civil	37	13.1
Ingeniería en Computación	38	13.5
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	29	10.3
Ingeniería en Ciencia de los Alimentos	14	5.0
Ingeniería en Materiales y Metalúrgica	3	1.1
Ingeniería Mecánica	98	35.0
Ingeniería en Recursos Hídricos	7	2.5
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>100</b>
<b>Educación de los padres de los encuestados</b>		
Nivel educativo	Frecuencia	Porcentaje
Graduado	189	67.0
Educación Secundaria/FLSC	83	29.4
Sin educación	10	3.55
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>100</b>
<b>Ocupación de los padres de los encuestados</b>		
Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Calificado	86	30.5
No calificado	196	69.5
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>100</b>

**Medidas y constructos** (Tabla 2)**Tabla 2.** Significado de los constructos, ítems y sus fuentes

<b>Variable latente de segundo orden</b>	<b>Variable latente de primer / mayor orden</b>	<b>Significado del constructo</b>	<b>Código del ítem</b>	<b>Ítems del constructo</b>	<b>Fuente</b>
<b>Identidad en Física</b>	<b>Interés en Física</b>	Curiosidad y entusiasmo en física	PI1	Estoy interesado en aprender más sobre física	Adoptado de Lock et al. (2019)
			PI2	Disfruto aprender física	
	<b>Competencia / Rendimiento en Física</b>	Nivel de habilidades y destrezas en física	PC1	Tengo confianza en que puedo entender física	Adoptado de Lock et al. (2019)
			PC2	Tengo confianza en que puedo entender física fuera de clase	
			PC3	Puedo hacerlo bien en los exámenes de física	
			PC4	Entiendo los conceptos que he estudiado en física	
			PC5	Otros me piden ayuda en física	
			PC6	Puedo superar los contratiempos en física	
	<b>Reconocimiento en Física</b>	Reconocimiento personal y general como una persona de física	PR1	Mis padres/parientes/amigos me ven como una persona de física	Adoptado de Lock et al. (2019)
			PR2	Mi(s) profesor(es) de física me ven como una persona de física	

<b>Elección de Carrera en Ingeniería</b>		Seleccionar una profesión en ingeniería	ECC1	Planeo usar la ingeniería en mi futura carrera	Adoptado de Sar (2021)
			ECC2	Si aprendo mucho sobre ingeniería, podré hacer muchos tipos diferentes de carreras	
			ECC3	Estoy interesado en carreras que involucren ingeniería	
			ECC4	Me sentiría cómodo hablando con personas que trabajan en carreras de ingeniería	
<b>Actividades Fuera de la Clase de Ciencia</b>			OSC1	Participé en clubes, campamentos o competencias de ciencia	Adoptado de Lock et al. (2019)
			OSC2	Participé en otros pasatiempos científicos	
			OSC3	Leí y vi literatura y programas de ciencia	
			OSC4	Presenté o elaboré un cartel sobre ciencia	
			OSC5	Expliqué temas de ciencia a expertos	
			OSC6	Expliqué temas de ciencia a no expertos	

## RESULTADOS

### Modelo de medición

La tabla 3 a continuación contiene los diversos índices de fiabilidad y validez de los constructos medidos en el modelo. Los valores del Alfa de Cronbach miden la consistencia interna y, por extensión, el grado en que los ítems de una escala o constructo están correlacionados. Un valor del Alfa de Cronbach más cercano a 1 indica una consistencia interna más fuerte.

La fiabilidad compuesta ( $\rho_a$  y  $\rho_c$ ) también son medios alternativos para calcular la consistencia interna de los constructos.

La varianza media extraída (AVE) mide la cantidad de varianza capturada por el constructo en relación con la cantidad de varianza debida al error de medición. Un valor de AVE alto, igual o superior a 0.5, indica un índice de validez significativo.

La tabla muestra los índices de fiabilidad y validez de las respuestas de los estudiantes de ingeniería sobre los constructos en el modelo.

**Tabla 3.** Validez convergente y fiabilidad de los constructos

Constructo	Alfa de Cronbach	Fiabilidad compuesta ( $\rho_a$ )	Fiabilidad compuesta ( $\rho_c$ )	Varianza media extraída (AVE)
Elección de carrera en ingeniería	0.777	0.783	0.856	0.597
Actividades extracurriculares	0.849	0.853	0.888	0.571
Competencia en física	0.838	0.841	0.881	0.554
Interés en física	0.833	0.834	0.923	0.857
Reconocimiento en física	0.816	0.816	0.916	0.844

Al utilizar el modelo de ecuaciones estructurales (SEM) para determinar la relación compleja entre los constructos, se espera que se calculen todos los índices de validez y fiabilidad de los constructos. Las métricas del modelo de medición del estudio mediante SEM incluyen las valideces convergente y discriminante, así como las fiabilidades compuestas. En este tipo de investigación, los valores en formato matricial representan la razón HTMT, la cual se utiliza para evaluar el grado en que cada constructo se diferencia de los demás constructos en el modelo formado (Tabla 4).

## Heterotrait-monotrait (HTMT) de las correlaciones de los constructos (Validez discriminante)

**Tabla 4.** Validez discriminante de los constructos

Constructos	Elección de carrera en ingeniería	Actividades fuera de clase	Competencia en física	Interés en física	Reconocimiento en física
Elección de carrera en ingeniería	NA				
Actividades fuera de clase	0.488				
Competencia en física	0.637	0.621			
Interés en física	0.502	0.428	0.735		
Reconocimiento en física	0.475	0.703	0.788	0.636	NA

## Modelo estructural y prueba de hipótesis

La tabla 5 a continuación muestra los resultados de las siete hipótesis probadas en los estudiantes de ingeniería; competencia, interés y reconocimiento en física, así como su elección de carrera en ingeniería y los roles mediadores de las actividades fuera de la clase de ciencias. Cuatro de las hipótesis formuladas fueron retenidas y las otras tres no lo fueron. Las actividades fuera de la clase de ciencias tuvieron una correlación positiva y significativa con la elección de carrera de los estudiantes de ingeniería ( $\hat{\alpha}=0.184$ ,  $p<0.05$ ,  $t$ -valor  $> 1.96$ ). La competencia en física tuvo una correlación positiva y significativa con la elección de carrera y con las actividades fuera de la clase de ciencias de los estudiantes de ingeniería ( $\hat{\alpha}=0.347$ ,  $0.274$ ,  $p<0.05$ ,  $t$ -valor  $> 1.96$ ). El interés en física tuvo una relación positiva, negativa débil y no significativa con la elección de carrera y las actividades fuera de la clase de ciencias de los estudiantes de ingeniería. El reconocimiento en física tuvo una relación negativa y no significativa con la elección de carrera en ingeniería. Además, el

reconocimiento en física tuvo una relación positiva, sustancial y significativa con las actividades fuera de la clase de ciencias de los estudiantes.

**Tabla 5.** Resultados de la relación directa entre constructos

Relación de ruta	Coeficiente de ruta	Media	Observación	t-valor	p-valor	Observación
Actividades fuera de clase -> Elección de carrera en ingeniería	0.184	0.183	Débil / Positiva	3.571	0.000	Apoyada
Competencia en física -> Elección de carrera en ingeniería	0.347	0.350	Moderada / Positiva	3.705	0.000	Apoyada
Competencia en física -> Actividades fuera de clase	0.274	0.283	Débil / Positiva	3.756	0.000	Apoyada
Interés en física -> Elección de carrera en ingeniería	0.149	0.153	Débil / Positiva	1.908	0.057	No apoyada
Interés en física -> Actividades fuera de clase	-0.020	-0.024	Débil / Negativa	0.315	0.753	No apoyada
Reconocimiento en física -> Elección de carrera en ingeniería	-0.024	-0.032	Débil / Negativa	0.307	0.759	No apoyada
Reconocimiento en física -> Actividades fuera de clase	0.416	0.414	Sustancial / Positiva	6.065	0.000	Apoyada

La tabla 6 a continuación explica la relación indirecta entre el interés, la competencia y el reconocimiento en física con la elección de carrera en ingeniería de los estudiantes cuando son mediadas por las actividades fuera de la clase de ciencias. El interés en física tuvo una relación negativa y no significativa con la elección de carrera en ingeniería cuando fue mediada por las actividades fuera de la clase de ciencias. El reconocimiento en física tuvo una relación débil, positiva y significativa con la elección de carrera en ingeniería cuando fue mediada por las actividades fuera de la clase de ciencias. La competencia en física tuvo una relación débil, positiva y significativa con

la elección de carrera en ingeniería cuando fue mediada por las actividades fuera de la clase de ciencias.

**Tabla 6.** Relación indirecta entre constructos

Relación de ruta	Coeficiente de ruta	Media	Observación	t-valor	p-valor	Observación
Interés en física -> Actividades fuera de la clase de ciencias -> Elección de carrera en ingeniería	-0.004	-0.005	Débil / Negativa	0.299	0.765	No apoyada
Reconocimiento en física -> Actividades fuera de la clase de ciencias -> Elección de carrera en ingeniería	0.076	0.076	Moderada / Positiva	3.021	0.003	Apoyada
Competencia en física -> Actividades fuera de la clase de ciencias -> Elección de carrera en ingeniería	0.050	0.052	Débil / Positiva	2.362	0.018	Apoyada

La tabla 7 a continuación explica el poder explicativo y la determinación del coeficiente de varianza de la variable dependiente explicada por las variables independientes. Los resultados en la tabla revelaron que las variables independientes explicaron 0.307 (30.7%) de la elección de carrera en ingeniería y 0.384 (38.4%) de las actividades fuera de la clase de ciencias.

**Tabla 7.** Determinante del coeficiente

Constructos	R-cuadrado	R-cuadrado ajustado
Elección de carrera en ingeniería	0.307	0.298
Actividades fuera de la clase de ciencias	0.384	0.377

La tabla 8 a continuación explica el tamaño del efecto del interés, la competencia y el reconocimiento en física sobre la elección de carrera en ingeniería de los estudiantes y las actividades fuera de la

clase de ciencias. Los resultados revelaron que el reconocimiento en física no tuvo efecto sobre las actividades fuera de la clase de ciencias ni sobre la elección de carrera en ingeniería de los estudiantes.

**Tabla 8.** Tamaño del efecto

Constructos	f-cuadrado
Actividades fuera de la clase de ciencias -> Elección de carrera en ingeniería	0.030
Competencia en física -> Elección de carrera en ingeniería	0.077
Competencia en física -> Actividades fuera de la clase de ciencias	0.057
Interés en física -> Elección de carrera en ingeniería	0.019
Interés en física -> Actividades fuera de la clase de ciencias	0.000
Reconocimiento en física -> Elección de carrera en ingeniería	0.000
Reconocimiento en física -> Actividades fuera de la clase de ciencias	0.152

## DISCUSIÓN

Este estudio analiza los componentes de la identidad en física -interés, competencia y reconocimiento- y su relación con la elección de carrera en ingeniería por parte de los estudiantes, considerando el efecto mediador de las actividades extracurriculares en ciencias. Se empleó un método estadístico multivariado, específicamente el modelo de ecuaciones estructurales (SEM), para examinar las relaciones complejas entre los constructos del estudio.

Se realizaron análisis directos e indirectos para evaluar la elección de carrera en ingeniería, los componentes de la identidad en física y las actividades extracurriculares. Las hipótesis formuladas abarcaron diez relaciones directas e indirectas. Las actividades extracurriculares en ciencias mostraron una relación débil, positiva y significativa con la elección de carrera en ingeniería. La competencia en física presentó una relación moderada, positiva y significativa tanto con la elección de carrera como con las actividades extracurriculares.

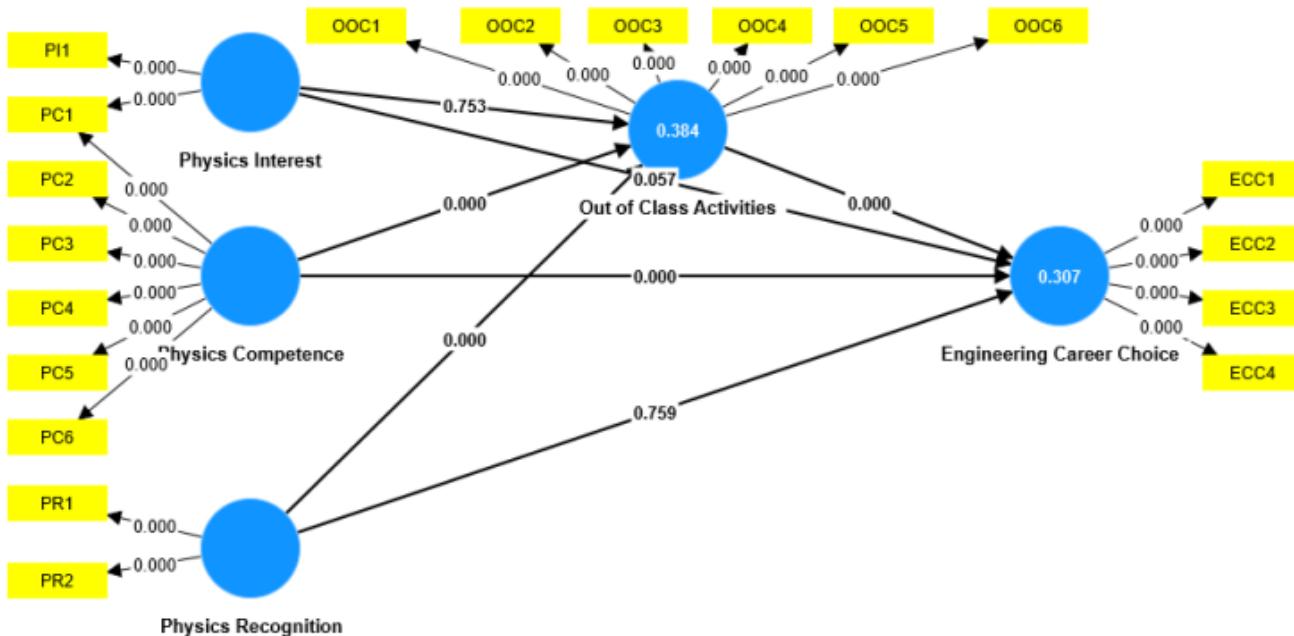
Los hallazgos también revelaron que el interés en física tuvo relaciones positivas y negativas, pero no significativas, con la elección de carrera en ingeniería y las actividades extracurriculares. El reconocimiento en física mostró una relación negativa, débil y no significativa con la elección de

carrera, aunque la relación con las actividades extracurriculares fue positiva y significativa. El poder explicativo ( $R^2$ ) de 0.307 indica que los constructos exógenos explican el 30.7% de la elección de carrera en ingeniería. Asimismo, el coeficiente de determinación de 0.384 (Tabla 7) señala que los constructos exógenos explican el 38.4% de la participación en actividades extracurriculares en ciencias.

El estudio evalúa la eficacia de los componentes de la identidad en física sobre la elección de carrera en ingeniería, considerando la mediación de las actividades extracurriculares en ciencias. Se utilizó un enfoque estadístico multivariado mediante el modelo de ecuaciones estructurales, y los datos fueron analizados con el software SmartPLS. Estos hallazgos se alinean con estudios previos que destacan la relevancia de los componentes de la identidad en física en la trayectoria académica de los estudiantes. Avraamidou (2021) sostiene que el reconocimiento en física está condicionado por factores culturales, particularmente el género, lo que podría explicar las diferencias observadas en la percepción del reconocimiento como predictor de la elección de carrera. Hazari et al. (2010) vinculan la identidad en física con la comprensión conceptual y su aplicación en contextos reales, lo cual refuerza la relación significativa encontrada entre la competencia en física y la elección de carrera en ingeniería.

Asimismo, Wang y Hazari (2018) destacan que el desarrollo de la identidad en física depende de estrategias explícitas e implícitas de reconocimiento, lo que podría justificar la correlación positiva entre el reconocimiento y las actividades extracurriculares, aunque no con la elección de carrera. Catren (2023) aporta una perspectiva teórica al señalar que la indistinción entre física y matemáticas revela una estructura formal compartida que influye en la construcción de identidad disciplinar.

Potvin y Hazari (2014) afirman que la identidad en física es un predictor confiable de la afinidad hacia carreras científicas, lo cual se refleja parcialmente en los resultados obtenidos, especialmente en la relación entre competencia y elección profesional. Moakler y Kim (2014) y Barba (2022) amplían esta visión al destacar que la confianza en matemáticas y la identidad matemática como constructo socio-motivacional también predicen el rendimiento y la orientación hacia carreras STEM, lo que sugiere que la identidad en física no opera de forma aislada, sino en interacción con otras dimensiones cognitivas y sociales.



**Figura 1.** Salida gráfica de la relación entre los constructos

Los resultados indican que los componentes de la identidad en física son determinantes y predictores relevantes en la elección de carrera en ingeniería por parte de los estudiantes. Además, se destaca que las experiencias científicas adquiridas fuera del aula también contribuyen significativamente a dicha elección profesional.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Avraamidou, L. (2021). Identities in/out of physics and the politics of recognition. *Journal of Research in Science Teaching*. <https://doi.org/10.1002/TEA.21721>

Catren, G. (2023). Identity, individuality, and indistinguishability in physics and mathematics: Philosophical transactions, Series A. *Mathematical Physical and Engineering Sciences*, 381. <https://doi.org/10.1098/rsta.2022.0109>

Cribbs, J., Hazari, Z., Sonnert, G., & Sadler, P. (2020). College students' mathematics-related career intentions and high school mathematics pedagogy through the lens of identity. *Mathematics Education Research Journal*, 1-28. <https://doi.org/10-1007/s13394-020-00319-w>

Godwin, A., Sonnert, G., & Sadler, P. (2015). *The influence of out-of-school high school experiences on engineering identities and career choice*. Paper presented at 2015 ASEE Annual Conference & Exposition, Seattle, Washington. <https://doi.org/10.18260/p.24889>

Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: a gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003.  
<https://doi.org/10.1002/tea.20363>

Kalender, Z. Y., Marshman, E., Schunn, C. D., Nokes-Malach, T., & Singh, C. (2019). Gendered patterns in the construction of physics identity from motivational factors. *American Physical Society Research*, 15, 1-19. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.020119>

Lock, R. M., Hazari, Z., Potvin, G. (2013). Physics career intentions: the effect of physics identity, math identity, and gender. *AIP conference proceedings*, 1513(1), 262-265.  
<https://doi.org/10.1063/1.4789702>

Lock, R. M., Hazari, Z., \$ Potvin, G. (2019). Impact of out-of-class science and engineering activities on physics identity and career intentions. *Physical Review Physics Education Research*, 15, 1-11. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.020137>

Martin-Hansen, L. (2018). Examining ways to meaningfully support students in STEM. *International Journal of STEM Education*, 5. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0150-3>

Moakler, M., & Kim, M. (2014). College major choice in STEM: revisiting confidence and demographic factors. *Career Development Quarterly*, 62, 128-142.  
<https://doi.org/10.1002/j.2161-0045.2014.00075X>

Monsalve, C., Hazari, Z., McPadden, D., Sonnert, G., & Sadler, P. (2016). *Examining the relationship between career outcome expectations and physics identity*. Paper presented at Physics Education Research Conference 2016, Sacramento, CA. 228-231.  
<https://doi.org/10.1119/perc.2016.pr.052>

Piesch, H., Gaspard, H., Parrisius, C., Wille, E., & Nagengast, B. (2020). How can a relevance intervention in math support students' career choice? *Journal of Applied Development Psychology*, 71, 101185. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2020.101185>

Potvin, G., & Hazari, Z. (2014). *The development and measurement of identity across the physical sciences*. Paper presented at Physics Education Research Conference 2013, Portland, OR. 281-284. <https://doi.org/10.1119/PERC.2013.PR.058>

Quintana, R., & Saatcioglu, A. (2022). The long-lasting effects of schooling: estimating the effects of science and math identity in high school on college and career outcomes in STEM. *Socius*, 8. <https://doi.org/10.1177/23780231221115405>

Sar, M. (2021). The development of questionnaire to measure science, technology, engineering and mathematics (STEM) career choice: evidence from Cambodia. *Cambodia Education Review*, 4(2), 21-46.

Verdin, D., Godwin, A., Sonnert, G., & Sadler, P. (2018). Understanding how first-generation college students' out-of-school experiences, physics and STEM identities relate to engineering possible selves and certainty of career path. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-8. <https://doi.org/10.1109/FIE.2018.8658878>

Wang, J., & Hazari, Z. (2018). Promoting high school students' physics identity through explicit and implicit recognition. *Physical Review Physics Education Research*. <https://doi.org/10.1103/PHYSREVPHYSEDUCRES.14.020111>

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## Contribución de los autores

Los autores participaron en el diseño y redacción del artículo, en la búsqueda y análisis de la información contenida en la bibliografía consultada.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional