Nobody Told Me That Engineering Could Be Also for Me

María Del Carmen Melanie Aliaga Medrano[1]
[1]*Universidad Católica Boliviana "San Pablo", La Paz, Bolivia,, melaniealiaga00@gmail.com*

Abstract*– Despite normative and social progress in gender equity, the underrepresentation of women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) disciplines in Latin America remains conditioned by cultural stereotypes and socio-emotional barriers from early stages. This paper adopts an autobiographical qualitative approach (autoethnography) to examine how educational, personal, and professional experiences shape female engineering identity and vocation within the Bolivian context. Based on the analysis of a life story articulated across five emerging categories—initial perception of engineering, experiencing a critical health event, practical immersion in public works, undergraduate thesis research, and industrial integration into the cement sector—this study explores the transition from initial alienation to a consolidated sense of professional belonging. The findings demonstrate that female engineering vocations do not depend exclusively on childhood mathematical affinity, but rather on situated learning, overcoming self-efficacy crises, and immersion in real-impact practical experiences. The paper concludes with policy implications for vocational promotion through mentorships, technical site visits, and the visibility of female role models.

***Keywords*-- Engineering identity, self-efficacy, autoethnography, women in STEM, situated learning, Bolivia.**

Nadie me dijo que la ingeniería también podría ser para mí: Un estudio cualitativo autobiográfico

María Del Carmen Melanie Aliaga Medrano[1]
[1]*Universidad Católica Boliviana "San Pablo", La Paz, Bolivia,,* melaniealiaga00@gmail.com

Resumen- ***A pesar de los avances normativos y sociales en equidad degénero, la subrepresentación de las mujeres en las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) en América Latina continúa condicionada por estereotipos culturales y barreras socioemocionales desde etapas tempranas. Este artículo adopta un enfoque cualitativo autobiográfico (autoetnografía) para examinar cómo las experiencias educativas, personales y profesionales configuran la vocación y la identidad ingenieril femenina en el contexto boliviano. A partir del análisis de un relato de vida articulado en cinco categorías emergentes —la percepción inicial de la ingeniería, la vivencia de un evento de salud crítico, la inmersión práctica en obra pública, la investigación de grado y la inserción laboral en el sector industrial cementero—, se analiza la transición desde el distanciamiento inicial hacia la consolidación del sentido de pertenencia profesional. Los resultados demuestran que las vocaciones ingenieriles en mujeres no dependen exclusivamente de una afinidad matemática infantil, sino del aprendizaje situado, la superación de crisis de autoeficacia y la inmersión en experiencias prácticas de impacto real. Se concluye con implicaciones para las políticas de fomento vocacional mediante mentorías, visitas técnicas y visibilización de referentes.***

Palabras clave: ***Identidad ingenieril, autoeficacia, autoetnografía, mujeres en STEM, aprendizaje situado, Bolivia.***

I. INTRODUCCIÓN

La brecha de género en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) representa una de las problemáticas más persistentes en los sistemas educativos y mercados laborales de América Latina y el Caribe. Aunque las oportunidades de acceso a la educación superior han aumentado para las mujeres en la región, la elección y continuidad en carreras puramente tecnológicas e ingenieriles se mantiene asimétrica en comparación con sus pares varones.

Tradicionalmente, las explicaciones de este fenómeno han oscilado entre posturas que enfatizan las barreras estructurales (como el clima laboral o la falta de oportunidades) y visiones que apelan a elecciones vocacionales individuales. Sin embargo, la investigación contemporánea ha demostrado que la vocación e identidad profesional no son atributos estáticos ni innatos, sino construcciones socioculturales dinámicas moldeadas por interacciones, modelos a seguir y experiencias de autoeficacia a lo largo del curso de vida.

En este contexto, la experiencia individual de las mujeres en la ingeniería adquiere un valor heurístico significativo cuando se analiza como un reflejo de dinámicas socioculturales más amplias. En lugar de considerar la narrativa personal como una simple anécdota, este estudio utiliza el relato de vida como evidencia cualitativa para analizar cómo se construye y consolida la identidad e identidad ingenieril femenina en Bolivia.

Para orientar el análisis, la investigación responde a las siguientes preguntas clave:

- Pregunta principal: ¿Cómo influyen las experiencias educativas, profesionales y

personales en la construcción de la vocación e identidad ingenieril de una mujer en Bolivia?

- Preguntas secundarias:
  1. ¿Qué barreras inciden inicialmente en la percepción de pertenencia a la ingeniería?
  2. ¿Qué rol cumplen las experiencias críticas de vida en la redefinición vocacional?
  3. ¿Cómo intervienen el aprendizaje situado en obra y la investigación académica en el fortalecimiento de la autoeficacia?
  4. ¿Qué implicaciones derivadas de esta experiencia pueden orientar las políticas de fomento de vocaciones STEM femeninas en la región?

II. MARCO TEÓRICO

A. Las Mujeres en STEM: Subrepresentación, Tendencias y la Transición Universidad-Empleo

La literatura sobre género y educación superior evidencia que, si bien las mujeres han alcanzado la paridad o incluso la mayoría en la matrícula universitaria global, las disciplinas de ingeniería e industria registran una persistente subrepresentación. Según datos de la UNESCO y el PNUD (2024), en América Latina las mujeres representan en promedio solo el 31 % de las graduadas en áreas de ingeniería, cifra que disminuye en subdisciplinas tradicionales como la ingeniería civil, mecánica o eléctrica. Este fenómeno se agrava en la transición entre la universidad y el empleo, un tramo conocido analíticamente como la "cañería horadada" (leaky pipeline). A medida que se avanza desde el ámbito académico hacia el sector industrial operativo y los cargos directivos, la proporción de mujeres disminuye marcadamente debido a la rigidez de los entornos laborales masculinizados, la escasez de redes formales de apoyo y la persistencia de prejuicios sobre el liderazgo femenino en campo.

B. Construcción de la Identidad Ingenieril (Engineering Identity)

El concepto de identidad ingenieril designa el grado en que un individuo se percibe a sí mismo y es reconocido por la comunidad profesional como un "ingeniero/a legítimo/a" (Tonso, 2006; Carlone & Johnson, 2007). Esta construcción abarca tres dimensiones interconectadas: Competencia (Competence): La comprensión conceptual y técnica del conocimiento ingenieril. Desempeño (Performance): La habilidad demostrada para aplicar herramientas y resolver problemas prácticos en contexto. Reconocimiento (Recognition): La validación externa otorgada por pares, docentes, supervisores o clientes. Para las mujeres, la formación de esta identidad suele requerir un esfuerzo constante de negociación entre los estereotipos de género dominantes y las normas culturales de la profesión, atravesando etapas iniciales de alienación ("este no es mi lugar") hasta alcanzar la afirmación de su propia pertenencia.

C. Teoría de la Autoeficacia e Inseguridades Profesionales

La Teoría Social Cognitiva de Albert Bandura (1997) postula que las creencias de autoeficacia —la confianza en la propia capacidad para organizar y ejecutar las acciones necesarias para alcanzar un objetivo— determinan las elecciones, el esfuerzo y la persistencia de las personas ante las dificultades. La autoeficacia se nutre de cuatro fuentes principales: Logros de ejecución: Experiencias directas de éxito en la resolución de tareas. Experiencias vicarias: Observación de personas similares superando desafíos. Persuasión social: Aliento, mentoría y validación recibida de otros. Estados emocionales y fisiológicos: La interpretación del estrés, la ansiedad y la duda. Cuando la autoeficacia percibida es baja frente a estereotipos exigentes, surge el Síndrome del Impostor, fenómeno psicológico caracterizado por la incapacidad de internalizar los propios logros y el temor constante a ser percibido como "incompetente".

D. Aprendizaje Situado y el Valor de la Mentoría Práctica

La teoría del Aprendizaje Situado (Lave & Wenger, 1991) sostiene que el aprendizaje efectivo no consiste en la recepción abstracta de información teórica, sino en un proceso dinámico de "participación periférica legítima" dentro de una comunidad de práctica real. Las pasantías en campo,

las visitas a plantas industriales y los proyectos aplicados actúan como mediadores pedagógicos que convierten los conceptos abstractos en herramientas de valor social. En esta misma línea, la mentoría y la visibilización de modelos de rol femeninos proveen el andamiaje social indispensable para sostener la perseverancia de las jóvenes en entornos competitivos

III. METODOLOGÍA

Se adoptó un diseño cualitativo con enfoque autobiográfico / autoetnográfico. La autoetnografía utiliza la experiencia introspectiva y reflexiva del autor como dato cualitativo para analizar y comprender fenómenos culturales y sociales más amplios.

A. Unidad de Análisis y Corpus de Datos:

El corpus empírico abarca la trayectoria de la autora entre los años 2018 y 2026, documentando episodios de toma de decisiones, vivencias universitarias, pasantías en obra pública y su posterior transición al sector industrial cementero.

B. Procedimiento de Codificación:

Los datos cualitativos se analizaron mediante la identificación de cinco categorías emergentes relacionadas con el desarrollo vocacional y la autoeficacia:

1. Percepción inicial de la ingeniería y barreras de autoeficacia.
2. Experiencia crítica personal como redefinición del proyecto de vida.
3. Aprendizaje situado y experiencia práctica en obra pública.
4. La investigación científica como factor de autoafirmación e identidad de autora.
5. Inserción en la industria y el aprendizaje permanente.

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS POR CATEGORÍAS EMERGENTES

A. Categoría 1: Percepción inicial de la ingeniería y barreras de autoeficacia

En la etapa escolar previa a la educación superior, la ingeniería era percibida por la investigadora como un dominio abstracto y distante, conceptualmente "reservado" para personas con habilidades matemáticas extraordinarias o con un interés temprano explícito por la construcción. Esta percepción inicial no estuvo condicionada por una prohibición o rechazo explícito, sino por la ausencia de referentes femeninos cercanos y la falta de contacto directo con la práctica real de la profesión. Se evidencia así una baja autoeficacia inicial asociada a la reproducción de estereotipos de género sobre los perfiles técnicos tradicionales.

B. Categoría 2: Experiencia crítica y redefinición del proyecto de vida

En el año 2018, la autora enfrentó un diagnóstico de cáncer de tiroides durante el último año de educación secundaria. Este evento crítico de salud irrumpió en la planificación futura e introdujo una profunda incertidumbre personal. No obstante, el proceso de tratamiento y recuperación operó como un hito de redefinición existencial. La vivencia de la enfermedad transformó la toma de decisiones: la elección de estudiar Ingeniería Civil no nació de un mandato vocacional de la infancia, sino de la necesidad consciente de asumir un desafío riguroso, superando el miedo al fracaso y abriéndose a la reconstrucción de capacidades personales.

C. Categoría 3: Experiencia práctica y aprendizaje situado en obra pública

A pesar de ingresar a la universidad, las dudas persistieron durante los primeros ciclos teóricos, manifestándose sensaciones asociadas al síndrome del impostor al comparar el propio ritmo de aprendizaje con el de los pares varones. El cambio fundamental ocurrió al realizar la primera pasantía en la Unidad Técnica de Infraestructura Social de la Agencia por el Bien Común del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, participando en el proyecto Camino Ecológico de Achumani. El contacto con la

dinámica real de la obra —equipo de protección, maquinaria, resolución de contingencias por precipitaciones fluviales y gestión de personal— permitió resignificar la disciplina. La ingeniería dejó de verse como un conjunto rígido de cálculos teóricos para revelarse como un ejercicio vivo, adaptativo y de impacto social directo. Superar las dificultades técnicas en obra proporcionó logros de ejecución decisivos que consolidaron el sentido de pertenencia e identidad ingenieril ("tal vez sí estoy hecha para esto").

D. Categoría 4: La investigación académica como catalizador de la identidad de autora

El desarrollo de la tesis de licenciatura constituyó una etapa clave de transición desde el rol de "estudiante receptora de conocimientos" al de "generadora de conocimiento técnico". Formular preguntas de investigación, diseñar metodologías y aportar hallazgos para futuros estudios incrementó significativamente la autopercepción de competencia técnica y la autonomía profesional.

E. Categoría 5: Inserción industrial y aprendizaje permanente

La incorporación al ámbito profesional en SOBOCE (Sociedad Boliviana de Cemento), iniciando en pasantías comerciales y posteriormente integrándose a la Planta de Viacha mediante el programa Protagonistas del Mañana, planteó un nuevo escenario de incertidumbre profesional. El enfrentamiento con sistemas complejos de mantenimiento, operación industrial y confiabilidad reactivó temporalmente las dudas sobre el grado de preparación.

Sin embargo, a diferencia de la etapa escolar, la identidad profesional ya construida permitió interpretar la incertidumbre no como una incapacidad personal, sino como parte inherente del aprendizaje permanente en la industria. La autoeficacia se redefinió: no requiere el dominio inmediato de todos los conceptos, sino la capacidad reflexiva y adaptativa para indagar, aprender y resolver problemas en entornos complejos.

V. DISCUSIÓN E IMPLICACIONES PRÁCTICAS

El análisis cualitativo autobiográfico demuestra que la vocación ingenieril en mujeres es un proceso dinámico de aprendizaje y autoafirmación y no un rasgo estático preexistente. La transición observada desde el distanciamiento hacia la consolidación de la identidad profesional responde a la interacción entre momentos críticos personales, logros de ejecución en entornos reales y el andamiaje institucional.

Contrastando estos hallazgos con la literatura especializada, se derivan las siguientes implicaciones concretas para promover las vocaciones STEM en Latinoamérica y el Caribe: Transición de la enseñanza teórica a experiencias aplicadas:

1. La formación en ciencias básicas debe complementarse tempranamente con visitas a proyectos de obra, laboratorios y plantas industriales para hacer tangible el impacto de la profesión.
2. Implementación de programas de mentoría e integración: Iniciativas de inserción como Protagonistas del Mañana atenúan las barreras de entrada a la industria, ofreciendo espacios de acompañamiento que reducen el impacto del fenómeno del impostor en jóvenes graduadas.
3. Visibilización activa de referentes femeninos: Es necesario visibilizar a mujeres ingenieras en diversos campos (campo, planta, investigación y directivos) para diversificar los modelos de rol disponibles para las niñas y jóvenes de la región.

VI. CONCLUSIONES

Transformar una historia de vida en evidencia de investigación cualitativa permite comprender las sutiles dinámicas que influyen en la brecha de género en las ingenierías. Las vocaciones femeninas no dependen únicamente de aptitudes científicas tempranas, sino de garantizar que las niñas y jóvenes tengan la oportunidad de explorar entornos reales, superar crisis de autoeficacia y descubrir en la práctica que la ingeniería también es un espacio legítimo donde pueden aportar y transformarse.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W.H. Freeman and Company.

[2] Carlone, H. B., & Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. Journal of Research in Science Teaching, 44(8), 1187–1218.

[3] Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press.

[4] PNUD / UNESCO. (2024). Las mujeres en STEM en América Latina y el Caribe: Brechas de género en la educación superior y el empleo industrial. Informe Regional.

[5] Tonso, K. L. (2006). Student engineers and engineer identity: Campus culture, gender, and forms of capital. Journal of Engineering Education, 95(2), 143–150.

[6] UNESCO. (2021). Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.