

Promoting STEM Entrepreneurship with a Gender Focus: Systematization of an Intervention Based on Maker Education

Mónica Molina-Barzola^{1,2} ; Alba Pinto-Santos³ ; Silvia Bustamante-Ruiz¹ ; Diego Pérez-Galeano⁴ , Gabriela Tolozano Lapierre^{1,3} 

¹Universidad Bolivariana del Ecuador, mmmolinab@ube.edu.ec, arpinto@uniguajira.edu.co, spbustamanter@ube.edu.ec, diego.perez@ceipa.edu.co, gtolozano@ube.edu.ec

²Centro de Emprendimiento, Empleabilidad y Empresa (CE3) de la UBE, empredimiento@ube.edu.ec

³Universidad de la Guajira-Colombia

⁴Institución Universitaria CEIPA-Colombia

Abstract– *This paper presents the results of the implementation of a practical workshop aimed at reducing the gender gap in STEM entrepreneurship, held during the LEIRD 2025 conference. The intervention integrated Maker-Centered Learning methodology with social innovation strategies. During the session, three functional prototypes were developed addressing critical issues: vocational education and violence prevention, personal safety through wearables, and maternal health. The results validate that the applied methodology effectively fosters technical competencies and ideation skills in diverse contexts, aligning with SDGs 5 and 9.*

Keywords– *Maker education, Gender Gap, STEM Entrepreneurship, Social Innovation, Agile Prototyping.*

Promoción del Emprendimiento STEM con Enfoque de Género: Sistematización de una Intervención basada en Educación Maker

Mónica Molina-Barzola^{1,2} ; Alba Pinto-Santos³ ; Silvia Bustamante-Ruiz¹ ; Diego Pérez-Galeano⁴ , Gabriela Tolozano Lapierre^{1,3} 

¹Universidad Bolivariana del Ecuador, mmmolinab@ube.edu.ec, ayepezv@ube.edu.ec, jgpincayq_a@ube.edu.ec, gtolozano@ube.edu.ec

²Centro de Emprendimiento, Empleabilidad y Empresa (CE3) de la UBE, empredimiento@ube.edu.ec

³Universidad de la Guajira-Colombia

⁴Institución Universitaria CEIPA-Colombia

Resumen– Este artículo presenta los resultados de la implementación de un taller práctico orientado a reducir la brecha de género en el emprendimiento STEM, llevado a cabo durante la conferencia LEIRD 2025. La intervención integró la metodología de Aprendizaje Centrado en el Maker con estrategias de innovación social. Durante la sesión, se desarrollaron tres prototipos funcionales que abordaron problemáticas críticas: educación vocacional y prevención de violencia, seguridad personal mediante wearables y salud materna. Los resultados validan que la metodología aplicada fomenta eficazmente competencias técnicas y habilidades de ideación en contextos de diversidad, alineándose con los ODS 5 y 9.

Palabras clave: Cultura Maker, Brecha de Género, Emprendimiento STEM, Innovación Social, Prototipado Ágil.

I. INTRODUCCIÓN

El marco teórico se sustenta en la cultura maker, la educación STEAM y la pedagogía de la invención como habilitadores de creatividad, agencia y pensamiento emprendedor en grupos subrepresentados en STEM [1]–[4]. Estudios recientes evidencian que los enfoques maker y STEAM potencian la innovación, la alfabetización digital y la relevancia social de la educación STEM, especialmente cuando se articulan con una perspectiva de género e inclusión [3], [5]–[8]. El diseño del taller también se nutre de trabajos previos presentados en LACCEI sobre innovación social basada en tecnología y emprendimiento inclusivo [9], [10].

La brecha de género en los campos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) persiste como un desafío global, afectando no solo el acceso a la educación, sino también la progresión hacia el liderazgo y el emprendimiento tecnológico [6], [11]. Informes internacionales y regionales muestran que las mujeres continúan subrepresentadas en áreas STEM y en posiciones de toma de decisión dentro de los ecosistemas de innovación, a pesar de políticas y programas dirigidos específicamente a reducir dicha brecha [6], [11], [12]. Esta subrepresentación se ve reforzada por estereotipos de género, ausencia de modelos de rol, acceso limitado a redes y financiamiento y una percepción persistente de la tecnología como un campo desconectado de los problemas sociales cotidianos [4], [8], [11].

Frente a este escenario, diversos autores abogan por

enfoques educativos que conecten la formación STEM y el emprendimiento con la relevancia social, la sostenibilidad y la justicia de género [5], [7], [13]. En este marco, la cultura maker y el aprendizaje constructor han cobrado relevancia como vehículos pedagógicos potentes. Al democratizar el acceso a herramientas de fabricación, promover el “aprender haciendo” y legitimar la experimentación y el error, los entornos maker pueden reducir las barreras técnicas y psicológicas para la innovación [1], [2], [14]. Revisiones sistemáticas señalan que las actividades maker favorecen el aprendizaje activo, la resolución de problemas, la alfabetización digital y la creatividad en contextos formales y no formales, incluyendo la educación superior [2], [14].

Por su parte, la educación STEAM, que integra las artes en las disciplinas STEM, se ha propuesto como una vía para el fomento del pensamiento creativo, la construcción de identidad y la inclusión de grupos subrepresentados, en particular mujeres y niñas [3], [5], [7]. Los marcos de pedagogía de la invención plantean que posicionar a los estudiantes como inventores y co-creadores de soluciones socialmente relevantes fortalece su sentido de agencia y su mentalidad emprendedora [3], [4].

Los contextos latinoamericanos añaden una capa de complejidad, dado que las desigualdades de género se entrecruzan con factores territoriales, étnicos y socioeconómicos, lo que demanda enfoques interseccionales y comunitarios [5], [13]. En este sentido, LACCEI se ha consolidado como una plataforma para discutir estos desafíos, incorporando pistas temáticas dedicadas al emprendimiento, la innovación, el impacto social y el género [9], [10].

Sobre esta base, el presente trabajo sistematiza la experiencia del “Taller 02: Maker para Emprendimiento con Enfoque de Género en STEM”, desarrollado en el marco de LEIRD 2025. El taller buscó transformar a las personas participantes en “STEMpreneurs”, capaces de prototipar rápidamente soluciones tangibles a problemas de género desde una mirada maker y de innovación social.

Los objetivos específicos de este artículo son:

1. Describir el diseño metodológico de un taller ágil, basado en cultura maker y con enfoque de género, en el contexto de LEIRD 2025.

2. Sistematizar los prototipos desarrollados, vinculándolos con desafíos de género en educación, seguridad y salud.
3. Analizar el potencial de la experiencia para fomentar competencias técnicas, actitudinales y de emprendimiento en participantes diversos, en línea con trabajos contemporáneos sobre educación maker, STEAM e innovación inclusiva [3], [4], [7], [14].

II. METODOLOGÍA

La validación empírica de la propuesta metodológica tuvo lugar el 1 de diciembre de 2025 en el campus Manga de la Universidad Tecnológica de Bolívar, en el marco de la conferencia LEIRD 2025. El taller fue liderado por la autora principal y contó con el apoyo del equipo de investigación e innovación MakerWomenSTEM.

La sesión se estructuró en dos fases principales: (A) fundamentación teórica Metodología Maker y construcción del perfil STEMPreneur, y (B) diseño de la intervención práctica y prototipado rápido.

A. Fundamentación teórica Metodología Maker y perfil “STEMPreneur”

En la fase inicial, se introdujo a las personas participantes en el Aprendizaje Centrado en el Maker y en los principios construccionistas, retomando la tradición de Dewey, Montessori y Papert y sus reinterpretaciones contemporáneas en educación maker [1], [2], [14]. Se abordaron elementos clave como aprendizaje activo, construcción colaborativa, apertura y diseño iterativo, resaltando el rol de los espacios maker como entornos inclusivos para la experimentación y la innovación social [1], [14], [15].

La metodología *maker* tiene sus fundamentos teóricos en el construccionismo de Seymour Papert, quien plantea que el aprendizaje se profundiza cuando las personas construyen artefactos significativos que pueden compartir y reflexionar socialmente [16]. Desde esta perspectiva, el *hacer* no es una actividad accesoria, sino el núcleo del proceso cognitivo. Autores contemporáneos como [17] retoman esta base teórica y la actualizan en el contexto de la cultura digital, argumentando que los entornos *maker* promueven aprendizajes auténticos al situar a los estudiantes frente a problemas reales, abiertos y con múltiples soluciones. Estos escenarios son especialmente fértiles para el desarrollo de mentalidades emprendedoras, ya que implican iniciativa, toma de decisiones, iteración y tolerancia al error como condiciones inherentes al aprendizaje.

A propósito de estos fundamentos socializados, las personas participantes realizaron un breve ejercicio de autoevaluación de “perfiles maker” (p. ej., diseñador/a, tecnólogo/a, comunicador/a, facilitador/a, organizador/a), inspirado en trabajos recientes sobre pedagogía de la invención y roles de equipo en contextos maker [3], [4]. Esta actividad

buscó visibilizar fortalezas diversas y legitimar las contribuciones no estrictamente técnicas como componentes fundamentales de los procesos de innovación.

Posteriormente se introdujo el concepto de “STEMPreneur”, articulando el movimiento maker, la educación STEM/STEAM y el emprendimiento, con énfasis en la innovación social y la igualdad de género. A partir de la literatura reciente, se presentó el STEMPreneurship como la capacidad de:

- Identificar problemas contextuales con un lente sociotécnico y de género [5], [13];
- Movilizar herramientas STEM y STEAM para diseñar soluciones con sentido [3], [5], [14];
- Prototipar y comunicar propuestas de valor susceptibles de evolucionar en emprendimientos tecnológicos o proyectos comunitarios [7], [9], [10].

La unión de la Metodología Maker, la Educación STEM y el Emprendimiento, crea un ecosistema potente para el desarrollo de nuevas ideas y soluciones. El enfoque Maker proporciona la práctica y la experimentación necesarias para transformar conceptos abstractos de STEM en prototipos tangibles. A su vez, el pensamiento emprendedor impulsa la identificación de problemas reales, la búsqueda de soluciones innovadoras y la creación de valor, utilizando las herramientas y conocimientos adquiridos a través de Maker y STEM. Esta sinergia no solo fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la resiliencia, sino que también equipa a los individuos con habilidades esenciales para la innovación y la adaptación en el mercado actual, promoviendo la creación de nuevos proyectos y negocios con impacto (ver fig.1).

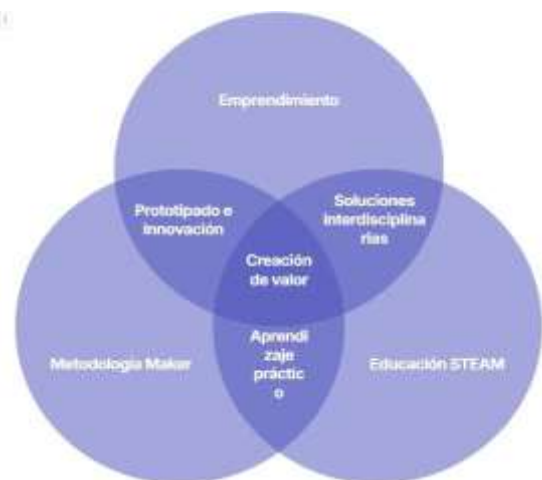


Fig 1 La Sinergia entre Maker, STEM y Emprendimiento

Se presentaron experiencias previas de LACCEI en LEIRD 2024 y en la Multi-Conference LACCEI 2025 como antecedentes, subrayando iniciativas que combinan ingeniería, sostenibilidad e impacto comunitario [9], [10].

B. Diseño de la intervención práctica

La segunda fase se centró en la ideación y el prototipado rápido, inspirados en Design Thinking y en el aprendizaje basado en proyectos en contextos maker [14]–[16]. Las personas participantes se organizaron en tres equipos multidisciplinarios, procurando diversidad en áreas de formación, género y trayectoria profesional. En coherencia con el enfoque del proyecto MakerWomenSTEM, los espacios maker se asumieron como escenarios pedagógicos centrados en la tecnología y la creatividad, que potencian la construcción colectiva del conocimiento y promueven un aprendizaje activo, práctico y situado, facilitando la transformación de ideas en prototipos funcionales con sentido pedagógico [17].

El taller siguió un ciclo de innovación comprimido:

Identificación de problemas con enfoque de género (ver.fig.2). Cada equipo seleccionó un desafío real que afecta a mujeres o personas de género diverso en sus contextos (p. ej., seguridad, salud, educación).



Fig. 2 Indicaciones de taller

Nota: Imagen generada con ChatGPT. Open AI, en base a las indicaciones del taller en el whiteboard

Ideación de soluciones tecnológicas. Utilizando herramientas de Design Thinking (mapas de empatía, lienzos problema–solución, historias de usuario), los equipos generaron y seleccionaron conceptos de solución.

Prototipado rápido (tangibilización). Los equipos elaboraron prototipos de baja fidelidad empleando materiales sencillos (cartulina, plastilina, lana, marcadores), en consonancia con evidencias que muestran que las restricciones de recursos y tiempo pueden actuar como catalizadores de la creatividad [14], [16].

Validación mediante pitch. Cada equipo preparó un pitch breve (3–5 minutos) para presentar el problema, la solución propuesta, el prototipo y el posible impacto. La audiencia actuó como jurado, ofreciendo retroalimentación con base en criterios de relevancia, factibilidad, innovación y sensibilidad de género.

Este diseño metodológico es coherente con prácticas documentadas en espacios maker y currículos STEAM que promueven creatividad, autoeficacia y colaboración

24th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering without Borders: Artificial Intelligence, Knowledge, Innovation, and Alliances for a Future from the Americas”. Hybrid Event, Santiago-Chile, July 15 - 17, 2026

interdisciplinaria mediante proyectos prácticos [3], [7], [14]. Asimismo, se alinea con experiencias de LACCEI en LEIRD y en la Multi-Conference, donde hackatones y talleres intensivos se utilizan para estimular la innovación y el desarrollo regional [9], [10].

III. RESULTADOS

Durante la fase práctica, se conformaron tres equipos multidisciplinarios que desarrollaron soluciones específicas. A continuación, se detallan los prototipos resultantes y las técnicas de validación empleadas (ver fig.3).



Fig. 3 Trabajo en equipos

A. Aplicación Educativa Integral para Adolescentes

El primer equipo desarrolló el prototipo de una aplicación móvil interactiva dirigida a la población adolescente.

Problemática: Falta de orientación vocacional en áreas STEM y necesidad de prevención de violencia de género.

Solución: Una plataforma digital con doble propósito: desmitificar carreras STEM mediante gamificación y servir como canal educativo sobre derechos y equidad.

Técnica de Prototipado: Se utilizó la técnica de Storyboard (guión gráfico). Emplearon materiales de papelería para simular interfaces de usuario (UI) y flujos de navegación (UX), permitiendo visualizar la experiencia del usuario sin escribir código.

Resultado: Obtuvo el Segundo Lugar en la evaluación final, destacando por su claridad narrativa y enfoque preventivo.

B. Dispositivo Wearable de Alerta Temprana

El segundo proyecto consistió en el diseño de una pulsera inteligente (smart bracelet) enfocada en la seguridad personal.

Problemática: Inseguridad física que enfrentan las mujeres en entornos urbanos.

Solución: Un wearable que integra un sistema de alerta silenciosa y sensores de respuesta rápida ante situaciones de peligro inminente.

Técnica de Prototipado: Modelado físico tangible. El equipo utilizó plastilina y lana para esculpir el dispositivo. Esto permitió definir la ergonomía, el tamaño real y la ubicación estratégica de los botones de pánico en la muñeca.

Resultado: Seleccionada como la propuesta ganadora (Primer Lugar). La audiencia valoró la tangibilidad de la solución y la urgencia social de la problemática abordada.

C. Soporte Ergonómico para Salud Materna

El tercer equipo presentó una solución de ingeniería biomédica.

Problemática: Dolores lumbares y problemas posturales en mujeres embarazadas.

Solución: Un soporte estructural diseñado para optimizar la distribución del peso corporal. El equipo realizó un análisis de selección de materiales (material science), priorizando durabilidad y bajo costo para asegurar escalabilidad en poblaciones vulnerables.

Técnica de Prototipado: Bocetos técnicos y Storyboard. Ilustraron la anatomía del soporte y los puntos de presión aliviados.

Resultado: Tercer Lugar, reconocido por su enfoque en salud ocupacional y bienestar físico.IV

En conjunto, los tres proyectos muestran que las personas participantes lograron articular herramientas de diseño e ingeniería con problemáticas sociales de género, generando conceptos tempranos con potencial tecnológico y emprendedor, en consonancia con hallazgos de investigaciones recientes sobre educación maker y STEM.



Figura 4. Evaluación de las propuestas reconocimiento

IV. DISCUSIÓN

La experiencia del taller permitió contrastar los hallazgos con la literatura contemporánea sobre educación maker, género y emprendimiento en STEM, validando tres premisas clave para la educación en ingeniería y la innovación inclusiva.

A. Eficacia de la metodología ágil basada en cultura maker

Las restricciones de tiempo y materiales no limitan la creatividad; más bien, estimularon a los equipos a priorizar funcionalidades esenciales y a centrarse en el valor social de sus propuestas. El uso de materiales de baja fidelidad y herramientas visuales (mapas problema-solución, Storyboards, prototipos de papel) facilitó la iteración rápida y la validación temprana de conceptos, sin requerir tecnologías sofisticadas [2], [14], [16].

Estos resultados son consistentes con revisiones sistemáticas que destacan el papel del prototipado rápido y la experimentación práctica en entornos maker para evaluar y desarrollar una amplia gama de competencias cognitivas y socioemocionales en periodos breves [2], [14]. Asimismo, se alinean con modelos STEAM que proponen el uso de proyectos de diseño y prototipado para cultivar el pensamiento innovador y orientado a la sostenibilidad en educación superior [5], [7], [15].

Además, las decisiones metodológicas se relacionan con experiencias reportadas en el ecosistema LACCEI, donde en LEIRD 2024 y en LACCEI 2025 se ha documentado el uso de talleres intensivos y actividades basadas en desafíos para promover el emprendimiento tecnológico y el desarrollo regional [9], [10].

B. Empoderamiento a través de la tangibilidad e identidad como STEMpreneurs

La capacidad de las personas participantes para transformar ideas abstractas en prototipos físicos y articular modelos de negocio incipientes en una sola sesión ilustra cómo el aprendizaje maker puede reducir la barrera de entrada a la tecnología y fortalecer la autoeficacia y el sentido de agencia [3], [4], [7]. Los artefactos tangibles funcionaron no solo como soportes de comunicación, sino también como dispositivos de construcción de identidad: participantes que inicialmente no se reconocían como “personas técnicas” empezaron a verse como creadoras de tecnología relevante [1], [3], [8].

Desde un enfoque educativo más explícitamente vinculado al emprendimiento, se encontró que los *makerspaces* funcionan como ecosistemas de innovación educativa donde los estudiantes transitan de consumidores de conocimiento a productores de soluciones, una lógica análoga a la del emprendimiento. En estos espacios, el aprendizaje se activa cuando existe un propósito claro —resolver una necesidad, mejorar un objeto o crear valor—, lo cual coincide con los principios del aprendizaje emprendedor. La metodología maker, al integrar diseño, prototipado y validación, permite que el emprendimiento actúe como un detonante cognitivo y motivacional, favoreciendo aprendizajes profundos en áreas

como pensamiento crítico, resolución de problemas complejos y colaboración interdisciplinar.

Este hallazgo coincide con investigaciones sobre pedagogía de la invención y programas STEAM orientados a mujeres, que destacan que las actividades prácticas y socialmente relevantes pueden contribuir a que mujeres y niñas reclamen una identidad innovadora y creativa en campos STEM [3], [4], [7], [8]. El taller contribuyó así a la construcción de una identidad de STEMpreneur, en la que las competencias técnicas, sociales y emprendedoras se integran con una orientación hacia el impacto comunitario.

C. Relevancia social del STEM e innovación con enfoque de género

El foco temático de los prototipos —educación vocacional y violencia de género, seguridad de las mujeres, salud materna— confirma que, cuando la tecnología se contextualiza explícitamente en torno a problemas reales que afectan a las mujeres, aumentan tanto el compromiso como la calidad de las propuestas de innovación [5], [11], [13]. Lejos de ejercicios abstractos, los proyectos se convirtieron en vehículos para reflexionar sobre justicia social, cuidado y protección en territorios concretos.

La priorización del dispositivo wearable de seguridad por parte del jurado indica una fuerte percepción de necesidad de tecnologías que proporcionen protección física y apoyo inmediato. Esta observación se vincula con estudios sobre género, tecnología y emprendimiento, que señalan la importancia de soluciones que aborden directamente las vulnerabilidades específicas de las mujeres y las barreras estructurales que enfrentan en los ecosistemas de innovación [9], [10], [12].

Adicionalmente, situar el taller en el marco de LEIRD 2025 y conectarlo con discusiones más amplias en LACCEI resalta la relevancia de la interfaz universidad–comunidad–política pública para escalar este tipo de iniciativas. El STEMpreneurship con enfoque de género, sustentado en cultura maker, puede contribuir a estrategias de desarrollo regional, particularmente en América Latina, donde las desigualdades son profundas y requieren intervenciones contextualizadas [5], [13], [15].

V. CONCLUSIONES

La sistematización del “Taller 02: Maker para Emprendimiento con Enfoque de Género en STEM”, llevado a cabo en LEIRD 2025, confirma que la integración de la metodología Maker con una perspectiva de género constituye un catalizador efectivo para la innovación inclusiva en contextos de educación superior. Los tres prototipos desarrollados —una aplicación educativa para adolescentes, un wearable de seguridad personal y un soporte ergonómico para salud materna— demuestran que grupos diversos pueden generar soluciones tecnológicas pertinentes a problemas complejos de género en sesiones de trabajo ágil, empleando únicamente materiales de bajo costo. Estos resultados responden al primer objetivo del artículo, validando que un diseño metodológico basado en cultura Maker y Design Thinking puede operacionalizarse con éxito en el marco de eventos académicos internacionales como

LACCEI/LEIRD.

En relación con el segundo objetivo, los prototipos desarrollados articularon de manera explícita desafíos de género en áreas de educación vocacional, seguridad urbana y salud reproductiva, lo que confirma que contextualizar la tecnología en torno a problemas socialmente relevantes incrementa tanto el compromiso de las personas participantes como la calidad de las propuestas de innovación. La construcción de una identidad de “STEMpreneur” —en la que competencias técnicas, emprendedoras y de sensibilidad social se integran— emerge como un resultado transversal del taller, alineado con los marcos de pedagogía de la invención y educación STEAM [3], [4]. Este hallazgo tiene implicaciones directas para el diseño curricular de programas de ingeniería y emprendimiento que busquen ser inclusivos y contextualmente relevantes en América Latina.

Respecto al tercer objetivo, el análisis del taller evidencia que la metodología Maker favorece el desarrollo de competencias técnicas, actitudinales y emprendedoras en períodos cortos y con participantes de perfiles diversos, lo que refuerza su potencial de replicabilidad y escalabilidad en la región. Desde una perspectiva de política pública y desarrollo regional, este tipo de iniciativas contribuye de forma concreta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 5 (Igualdad de Género) y 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), al posicionar los espacios maker como ecosistemas de innovación educativa que democratizan el acceso a la tecnología, en especial para grupos subrepresentados en STEM [5], [7], [13]. Como líneas de trabajo futuro, se propone: (a) replicar el formato en contextos con mayor diversidad etaria y territorial en América Latina, incorporando una evaluación sistemática del impacto; (b) implementar instrumentos de evaluación pre y post para medir el desarrollo de competencias STEMpreneur y el cambio en la autopercepción de identidad tecnológica; y (c) dar seguimiento a los prototipos generados para analizar su potencial de escalamiento como emprendimientos tecnológicos o proyectos comunitarios con impacto social, en consonancia con los compromisos de LACCEI con la innovación inclusiva y el desarrollo regional [9], [10].

AGRADECIMIENTO/RECONOCIMIENTO

Se agradece a la Universidad Tecnológica de Bolívar y a la organización de LACCEI/LEIRD 2025 por facilitar el espacio para la realización de este taller, así como a todos los participantes que contribuyeron con su creatividad al desarrollo de los prototipos y a la UBE por el apoyo institucional y al Proyecto MAKER WOMEN STEM, ERASMUS+ a través del “ERASMUS-EDU-2024-CBHE (Capacity building in the field of higher education)” Project ID # 101179299.

REFERENCIAS

- [1] Manuscript Templates for Conference Proceedings, IEEE. [1] K. Peppler,
- [2] Q. Lin, Y. Yin, X. Tang, R. Hadad y X. Zhai, “Assessing learning in technology-rich maker activities: A systematic review of empirical research,” *Computers & Education*, vol. 157, 103944, 2020, doi: 10.1016/j.compedu.2020.103944.
- [3] T. Korhonen, K. Kangas y L. Salo, Eds., *Invention Pedagogy: The Finnish Approach to Maker Education*. New York, NY, USA: Routledge, 2023, doi: 10.4324/9781003287360.
- [4] E. Unterfrauner, A. Addis, C. M. Fabian y L. Yeomans, “STEAM education: The reclaiming of social identity,” *Creativity. Journal of Innovation and*

- Creativity in Education, vol. 8, 2024, doi: 10.7203/CREATIVITY.8.29743.
- [5] D. G. Mkulu, "Reconceptualizing STEM as STEAM education for sustainable innovation in higher education in Tanzania: Lessons from literature," *Int. J. Teaching, Learning and Education*, 2024. [En línea].
Disponible en: 10.22161/ijtle.4.6.4
 - [6] M. Evagorou, B. Puig, D. D. Bayram y H. Janeckova, "Addressing the gender gap in STEM education across educational levels," 2024. [En línea].
Disponible en: <https://research.tue.nl/en/publications/addressing-the-gender-gap-in-stem-education-across-educational-le>
 - [7] C. E. George-Reyes, T. Tapia-Bastidas y M. L. Zúñiga, "Rethinking maker education: Makerspaces, gender, and STEM skills in the era of inclusive educational intelligence," *Frontiers in Education*, vol. 10, 2025. [En línea].
Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2025.1729067>
 - [8] K. Kangas, T. Korhonen y L. Salo, "Invention pedagogy and inclusive maker education," en *Invention Pedagogy: The Finnish Approach to Maker Education*, T. Korhonen, K. Kangas y L. Salo, Eds. New York, NY, USA: Routledge, 2023, pp. 15–32.
 - [9] M. Molina Barzola, I. León Espinoza, W. Maliza y S. Bustamante Ruiz, "Título del paper LEIRD 2024 sobre soluciones de emprendimiento tecnológico sostenible," en *Proc. 4th LACCEI Int. Multiconf. Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2024): "Creating solutions for a sustainable future: technology-based entrepreneurship"*, Virtual Edition, 2024, doi: 10.18687/LEIRD2024.1.1.892.
 - [10] M. Molina Barzola, A. Yépez Vera, I. León Espinoza, W. Maliza Cruz y Gutiérrez Quiroz, "Título del paper LACCEI 2025 sobre ingeniería, IA y tecnologías sostenibles al servicio de la sociedad," en *Proc. 23rd LACCEI Int. Multi-Conf. Eng., Educ. and Technol. (LACCEI 2025): "Engineering, Artificial Intelligence, and Sustainable Technologies in service of society"*, Ciudad de México, México, 2025, doi: 10.18687/LACCEI2025.1.1.1841.
 - [11] E. Gavari-Starkie, P.-T. Espinosa-Gutiérrez, C. Lucini-Baquero y J. Pastrana-Huguet, "Importancia de la educación STEM y STEAM para el mejoramiento del territorio en el entorno rural: Ejemplos en América Latina," *Land*, vol. 13, n.º 3, p. 274, 2024, doi: 10.3390/land13030274.
 - [12] E. Shelest, "Austria's innovation landscape from equal opportunities' perspective: The hidden half," Tesis de máster, TU Wien, Viena, Austria, 2025, doi: 10.34726/hss.2025.131417.
 - [13] A. Ochoa-Duarte, A. León y D. Reina-Rozo, "STEAM, sociedad y extensión universitaria en Colombia: Una propuesta preliminar desde el Buen Vivir," *Sociología y Tecnociencia*, vol. 11, n.º 1, pp. 55–82, 2021, doi: 10.24197/st.Extra_1.2021.55–82.
 - [14] B. Norouzi, M. Kinnula y N. Iivari, "Making sense of 3D modelling and 3D printing activities of young people: A nexus analytic inquiry," en *CHI Conf. Human Factors in Computing Systems (CHI '21)*, Yokohama, Japón, 2021, doi: 10.1145/3411764.3445139.
 - [15] Y. Jia, B. Zhou y X. Zheng, "A curriculum integrating STEAM and maker education promotes pupils' learning motivation, self-efficacy, and interdisciplinary knowledge acquisition," *Frontiers in Psychology*, vol. 12, 725525, 2021, doi: 10.3389/fpsyg.2021.725525.
 - [16] S. Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, Nueva York, EE. UU.: Basic Books, 1980.
 - [17] S. L. Martinez y G. Stager, *Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom*, Torrance, CA, EE. UU.: Constructing Modern Knowledge Press, 2013.
 - [18] N. A. Bizami, Z. Tasir y S. N. Kew, "Innovative pedagogical principles and technological tools capabilities for immersive blended learning: A systematic literature review," *Education and Information Technologies*, vol. 28, pp. 1373–1425, 2023, doi: 10.1007/s10639-022-11243-w.
 - [19] MakerWomenSTEM Project. (2025). Marco de referencia MakerWomenSTEM [Documento interno]. Erasmus+ Capacity Building in Higher Education.