

Del Prompt al Prototipo: Creación STEAM y Soberanía Tecnológica en el Nuevo Mundo

Richard Antonio Martínez Villegas¹

¹Instituto Superior Tecnológico Particular Sudamericano (ITS), Cuenca, Ecuador

rimartinez@sudamericano.edu.ec | <https://orcid.org/0000-0001-6655-9972>

Resumen: Este texto sostiene que la incorporación masiva de herramientas generativas en las aulas latinoamericanas corre el riesgo de formar consumidores expertos de tecnología ajena en lugar de productores capaces de crearla. Frente a ese escenario, las metodologías STEAM ofrecen una salida concreta, siempre que se las entienda como práctica de construcción y no como discurso curricular. En efecto, García et al. (2023) evidencian la dispersión conceptual del enfoque, mientras Checa y Casado (2026) muestran su viabilidad al articular proyectos, robótica y método experimental en la enseñanza primaria. El texto argumenta que el desplazamiento del *prompt* al prototipo, es decir, del pedido a la fabricación, constituye la operación pedagógica decisiva del período. De ahí que la soberanía tecnológica regional se juegue en las aulas rurales y periféricas, no solo en los laboratorios universitarios.

Palabras clave: metodologías STEAM; cultura maker; soberanía tecnológica; aprendizaje basado en proyectos; educación rural.

Código de clasificación UNESCO: 5802.04 - Niveles y temas de educación.

Clasificación OCDE-FOS: 5.3 - Ciencias de la educación.

From Prompt to Prototype: STEAM Creation and Technological Sovereignty in the New World

Abstract: This text argues that the massive uptake of generative tools in Latin American classrooms risks producing expert consumers of technology built elsewhere, rather than producers capable of creating it themselves. Given this scenario, STEAM methodologies offer a concrete way forward, provided they are understood as a practice of construction rather than a curricular discourse. Indeed, García et al. (2023) document the conceptual dispersion surrounding the approach, whereas Checa and Casado (2026) demonstrate its feasibility by linking projects, robotics, and the experimental method in primary education. The piece contends that the shift from prompt to prototype, that is, from request to fabrication, constitutes the decisive pedagogical operation of this period. Hence, regional technological sovereignty is at stake in rural and peripheral classrooms, not only in university laboratories.

Keywords: STEAM methodologies; maker culture; technological sovereignty; project-based learning; rural education.

UNESCO Classification Code: 5802.04 - Levels and subjects of education.

OECD-FOS Classification: 5.3 - Educational sciences.

Do Prompt ao Protótipo: Criação STEAM e Soberania Tecnológica no Novo Mundo

Resumo: Este texto sustenta que a incorporação massiva de ferramentas generativas nas salas de aula latino-americanas corre o risco de formar consumidores especializados de tecnologia alheia, em vez de produtores capazes de criá-la. Diante desse cenário, as metodologias STEAM oferecem uma saída concreta, desde que sejam entendidas como prática de construção e não como discurso curricular. Com efeito, García et al. (2023) evidenciam a dispersão conceitual da abordagem, ao passo que Checa e Casado (2026) demonstram sua viabilidade ao articular projetos, robótica e método experimental no ensino fundamental. O texto argumenta que o deslocamento do *prompt* ao protótipo, ou seja, do pedido à fabricação, constitui a operação pedagógica decisiva do período. Daí que a soberania tecnológica regional esteja em jogo nas salas de aula rurais e periféricas, não apenas nos laboratórios universitários.

Palavras-chave: metodologias STEAM; cultura maker; soberania tecnológica; aprendizagem baseada em projetos; educação rural.

Código de Classificação UNESCO: 5802.04 - Níveis e temas de educação.

Classificação OCDE-FOS: 5.3 - Ciências da educação.

Cómo citar este editorial:

Martínez, R. A. (2026). Del Prompt al Prototipo: Creación STEAM y Soberanía Tecnológica en el Nuevo Mundo. *Revista Científica*, 11(Ed. Esp. 5), 10–14. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2026.11.e5.0.10-14>

Fecha de Recepción:
15-06-2026

Fecha de Aceptación:
27-07-2026

Fecha de Publicación:
05-08-2026

1. Apertura

Un estudiante de bachillerato de cualquier ciudad latinoamericana puede hoy pedirle a un modelo generativo el diseño de un puente o el código de un videojuego, y obtener en segundos un resultado presentable. Ese mismo estudiante, en la mayoría de los casos, no ha construido nunca un circuito, no ha fabricado una pieza con sus manos ni ha tenido que explicarle a alguien por qué falló su prototipo. La distancia entre ambas experiencias define el problema educativo más urgente del momento, y no se resuelve prohibiendo la primera ni idealizando la segunda.

La pregunta planteada aquí es deliberadamente incómoda: ¿estamos formando a una generación capaz de crear tecnología o a una generación extraordinariamente hábil para solicitarla? De esa diferencia depende si la región participa en la producción del conocimiento técnico del siglo o se limita a consumir, con creciente destreza, lo que otros diseñan. Las metodologías STEAM constituyen, en este escenario, mucho más que una moda curricular: son el terreno donde esa disyuntiva se juega en la práctica cotidiana del aula.

Hablar del Nuevo Mundo no es aquí una concesión a la nomenclatura colonial, sino su reverso deliberado: nombra al territorio que durante cinco siglos aportó materia prima a la innovación decidida en otra parte, y le pregunta ahora, cuando esa materia prima es el dato, si está en condiciones de producir y no solo de alimentar. Se defiende, en consecuencia, un desplazamiento preciso: del *prompt* al prototipo, del pedido a la fabricación. No se trata de rechazar la primera operación, pues pedir bien es una destreza legítima, sino de reconocer que solo la segunda deja capacidad instalada en quien la ejecuta.

2. Desarrollo reflexivo

Plantear la pregunta no equivale a responderla, y este segundo momento asume esa tarea con la evidencia disponible. El recorrido que sigue no agota el fenómeno STEAM, pero ilumina cinco aristas que permiten

distinguir la fabricación real del gesto que solo la nombra: el diagnóstico conceptual del enfoque, el criterio propuesto aquí para reconocerlo en el aula, el lugar de las artes dentro de esa ecuación, su dimensión distributiva y el papel insustituible del profesorado. Cada parada se apoya en investigación reciente, mayoritariamente latinoamericana.

2.1. Un Enfoque Extendido y Todavía Disperso

Conviene empezar por el diagnóstico antes que por el entusiasmo. Al respecto, García et al. (2023), al revisar la literatura del enfoque educativo STEAM, evidencian una dispersión conceptual considerable: bajo la misma sigla conviven experiencias de integración disciplinar profunda y actividades que apenas yuxtaponen contenidos con un componente artístico decorativo. Asimismo, Prada-Núñez et al. (2024) complementan ese panorama al analizar la producción científica del campo, que muestra un crecimiento sostenido y, a la vez, una concentración de la investigación en determinados contextos institucionales. La consecuencia es clara: nombrar STEAM a una actividad no la convierte en STEAM, y la región necesita criterios de calidad tanto como necesita entusiasmo.

2.2. La Operación Decisiva: Fabricar

Si nombrar STEAM no basta, hace falta un criterio. Aquí se propone uno solo, verificable por cualquier observador que entre al aula: hay STEAM cuando algo se fabrica, se prueba y puede fallar. Lo demás es preparación o decorado. En esa línea, Checa y Casado (2026) proponen una articulación interdisciplinar entre proyectos STEAM, robótica y método experimental en educación primaria, donde el estudiante formula una hipótesis, construye un dispositivo, lo prueba y documenta el resultado. De manera similar, Restrepo-Echeverri et al. (2022) habían mostrado antes, desde la formación de ingenieros, cómo la robótica educativa combinada con dispositivos móviles opera como estrategia didáctica en el marco de la Educación 4.0. Ambos aportes comparten un rasgo que los separa del uso ornamental de la tecnología: el

aprendizaje ocurre cuando algo falla, no cuando algo se muestra terminado.

La inteligencia artificial generativa no se opone a esa lógica; puede potenciarla si ocupa el lugar que le corresponde. Un modelo puede sugerir una geometría o depurar un fragmento de código, y el estudiante conserva íntegramente la tarea que forma: decidir cuál sirve, construirla y responder por su comportamiento en el mundo real. El prototipo es, en ese sentido, el examen que ningún generador de texto puede rendir en lugar del estudiante.

Queda, sin embargo, una objeción que conviene asumir en lugar de esquivar: ese modelo sigue siendo tecnología ajena, entrenada y alojada fuera de la región. La respuesta no consiste en renunciar a usarlo, sino en dejar de confundir el uso con la capacidad. Emplear una herramienta importada para fabricar un objeto propio deja competencia instalada en el aula; delegarle también la fabricación no deja nada, porque la capacidad se quedó del otro lado del servicio.

2.3. La A no es un Adorno

Ese examen, sin embargo, no se aprueba solo con destreza técnica. Antes de fabricar hay que imaginar qué vale la pena fabricar, y esa operación pertenece a la letra del acrónimo que primero se sacrifica cuando la presión curricular aprieta. Sin embargo, es la que sostiene la capacidad de imaginar soluciones que no están en el repertorio disponible. En este sentido, Ojeda-Ramírez y Hernández (2026) documentan un curso de pensamiento computacional dirigido a estudiantes de artes y humanidades en una universidad colombiana, decisión que invierte el supuesto habitual: no se trata solo de llevar arte a la ingeniería, sino lógica computacional a quienes piensan con otras herramientas. Complementariamente, Oad et al. (2026) plantean, por su parte, que el diseño inclusivo de STEAM no puede tratarse como un añadido técnico sino como una cuestión de equidad estructural, y proponen pedagogías alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible para cerrar esas brechas. Y esa condición tiene una

consecuencia distributiva: si el aprendizaje depende del entorno y de la acción, depende también de qué entornos existen y de quién accede a ellos.

2.4. Que no sea Privilegio de Unos Pocos

El riesgo mayor de este enfoque es su captura por las instituciones que ya tienen todo. Frente a ese riesgo, Martínez (2025) documenta, en sentido contrario, que la brecha digital en la educación rural latinoamericana no se limita al acceso tecnológico, sino que expresa desigualdades estructurales, y sostiene que superarla exige políticas integrales que articulen infraestructura, formación docente y pertinencia cultural. De igual manera, Correa-Delgado (2024) aporta una clave regional al proponer la investigación como estrategia pedagógica en calidad de alternativa latinoamericana a la educación STEAM: un camino que no importa el modelo formulado en otras latitudes, sino que lo reconstruye desde la pregunta situada de la comunidad. Ambos trabajos recuerdan que la soberanía tecnológica no se decreta en los ministerios: se practica donde hay menos recursos y más necesidad de resolver.

Conviene precisar qué se entiende aquí por soberanía tecnológica, porque el término se usa con holgura. No designa autarquía industrial ni sustitución de proveedores, sino algo más modesto y más difícil: la capacidad instalada de una comunidad para decidir qué tecnología necesita, adaptarla a sus condiciones materiales, repararla cuando falla y fabricarla cuando no existe. Así entendida, no es un atributo de los Estados sino una competencia distribuida, y toda competencia se aprende en algún sitio.

Conviene desactivar además un malentendido frecuente: hacer STEAM no exige impresoras tridimensionales ni laboratorios costosos, sino materiales manipulables, un problema que le importe a alguien y tiempo para iterar. Es la apuesta de la cultura maker trasladada a la escuela como aprendizaje basado en proyectos: hacer para aprender y documentar lo hecho. Muchas experiencias consistentes de la región comenzaron con materiales de reúso y placas de bajo

costo, e incorporaron equipamiento sofisticado cuando el proyecto ya justificaba la inversión; invertir ese orden explica buena parte de los laboratorios escolares que hoy permanecen cerrados con llave.

2.5. El Eslabón Docente

Ningún proyecto de este tipo sobrevive a un profesorado que no ha construido nada. En este contexto, Soto et al. (2022) documentan un curso taller STEAM para docentes con evaluación formativa, donde el profesorado atraviesa la experiencia de diseñar, fallar y rehacer antes de proponerla a sus estudiantes. Además, Fraile-González et al. (2026) avanzan al validar una rúbrica de autoevaluación docente para el enfoque, que permite pasar de la adhesión declarativa a la revisión sistemática de la propia práctica. La formación docente en STEAM exige tiempo protegido, materiales y permiso institucional para equivocarse. Y lo que vale para el profesorado vale, con más razón, para el aula: si solo se califica el producto terminado, el prototipo que falló, que es exactamente donde ocurrió el aprendizaje, queda fuera de todo registro.

3. Cierre

Del *prompt* al prototipo hay una distancia que no mide kilómetros sino decisiones curriculares. Recorrerla implica destinar horas efectivas a la construcción, aceptar resultados imperfectos, evaluar el proceso además del producto, formar a un profesorado que haya fabricado algo antes de pedírselo a sus estudiantes y sostener la inversión más allá del año en que se inauguró el laboratorio. Nada de eso es espectacular y todo eso es lo que funciona.

La soberanía tecnológica de la región no llegará por la vía de comprar mejores plataformas ni de prohibir las existentes. Llegará, si llega, de aulas de primaria, de bachillerato y de formación técnica donde los estudiantes hayan fabricado objetos que funcionan, hayan documentado por qué funcionan y hayan aprendido que la tecnología es algo que se hace y no solamente algo que se usa. Esa es una decisión pedagógica antes que presupuestaria.

La pregunta con la que abrió este texto admite ya una respuesta provisional e incómoda: estamos formando, sobre todo, a una generación hábil para solicitar. No porque los estudiantes sean incapaces de crear, sino porque el tiempo escolar, tal como hoy está repartido, premia el pedido bien formulado y no el objeto que funciona. Ese reparto, sin embargo, es una decisión y no un destino. Queda entonces la pregunta abierta para la comunidad académica del Nuevo Mundo: ¿qué proporción del tiempo escolar estamos dispuestos a destinar a que los estudiantes construyan, con sus manos y su criterio, aquello que hoy pueden pedir con una sola frase?.

4. Referencias

- Checa, M., & Casado, R. (2026). Propuesta metodológica para integrar de manera interdisciplinar proyectos STEAM, robótica y método experimental en Educación Primaria. *Praxis Educativa*, 30(1), 1–20. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2026-300116>
- Correa-Delgado, J. S. (2024). La investigación como estrategia pedagógica: Una alternativa latinoamericana a la educación STEAM. *Prospectiva. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, (37), e21213065. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i37.13065>
- Fraile-González, J., Palop, B., & Alsina, A. (2026). Self-STEAM: Diseño y validación de una rúbrica de autoevaluación docente. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 44(2), 49–66. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6494>
- García, O., Raposo, M., & Martínez, M. E. (2023). El enfoque educativo STEAM: Una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191–202. <https://doi.org/10.5209/rced.77261>
- Martínez, O. A. (2025). Educación rural digital: Superando la brecha en América Latina. *Revista Científica*, 10(Ed. Esp. 6), 10–21. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2025.10.E6.0.10-21>
- Oad, L., Shaikh, N., & Imran, M. (2026). Inclusive STEAM education for sustainable development: Bridging equity gaps through SDG-aligned pedagogies. *Journal of Social and Organizational Matters*, 5(1), 259–274. <https://doi.org/10.56976/jsom.v5i1.397>
- Ojeda-Ramírez, S., & Hernández, C. (2026). Diseño de un curso de pensamiento computacional para estudiantes de artes y humanidades en una universidad colombiana. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 17(1), 79–102. <https://doi.org/10.18175/VyS17.1.2026.5>

Prada-Núñez, R., Peñaloza-Tarazona, M. E., & Rodríguez-Moreno, F. J. (2024). Análisis de la producción científica en educación STEAM: Una revisión desde la base de datos Web of Science. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(3), 214–227.

<https://doi.org/10.15649/2346030X.4414>

Restrepo-Echeverri, D., Jiménez-Builes, J. A., & Branch-Bedoya, J. W. (2022). Educación 4.0: Integración de robótica educativa y dispositivos móviles

inteligentes como estrategia didáctica para la formación de ingenieros en STEM. *DYNA*, 89(222), 124–135.

<https://doi.org/10.15446/dyna.v89n222.100232>

Soto, A., Oliveros, M. A., & Roa, R. I. (2022). Curso taller STEAM para docentes: Una evaluación formativa. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 10(24), 1–19.

<https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2022.24.82377>

Reseña biográfica del autor

Richard Antonio Martínez Villegas | rimartinez@sudamericano.edu.ec

Licenciado en Educación mención en Educación Integral de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ), Barinas, Venezuela. Magíster en Pedagogía mención en Docencia e Innovación Educativa de la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador. Magíster en Educación, Tecnología e Innovación de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG), Guayaquil, Ecuador. Con más de una década de experiencia en el sector educativo. Ha desempeñado roles diversos, desde la docencia directa hasta la coordinación y el asesoramiento de programas educativos. Con especialización en Docencia e Innovación Educativa, ha forjado habilidades en el diseño, implementación y evaluación de estrategias pedagógicas innovadoras. Su compromiso con la actualización constante se refleja en su participación en seminarios y congresos. Promueve ambientes inclusivos y dinámicos que potencian el máximo potencial de cada estudiante, con sólidas habilidades en gestión y ejecución de proyectos educativos.

Agradecimientos. El autor extiende su reconocimiento al Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo (INDTEC, C.A.) por la invitación a contribuir con la producción de este documento. Los espacios académicos que INDTEC promueve encarnan, en su propio quehacer, el mismo desplazamiento que este texto defiende para el aula: no se conforman con reproducir discurso ajeno, sino que habilitan la fabricación de conocimiento propio. Esa función resulta imprescindible para que las voces del magisterio latinoamericano, incluidas las que enseñan en las aulas rurales y periféricas donde se juega la soberanía tecnológica de la región, puedan encontrarse, debatir y construir saber con impacto real.

Declaraciones del Autor

Financiamiento. Este documento no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses. El autor declara no tener conflicto de intereses.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial. En la elaboración de este trabajo se emplearon herramientas de inteligencia artificial generativa como apoyo puntual en la redacción y el ajuste estilístico de algunos fragmentos. Su uso estuvo supervisado en todo momento por el autor, quien asume plena responsabilidad por los contenidos, el análisis, la argumentación y las conclusiones. El razonamiento crítico, la selección bibliográfica y la postura intelectual son de autoría exclusivamente humana.

Aprobación ética y consentimiento informado. Este trabajo no requirió aprobación de un comité de ética.

El contenido de este manuscrito se difunde bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)