

Educación STEAM para cerrar brechas

entrevista

Por Wladimir Vásconez
(wvasconez@uxe.org)

El MSc. Juan Fernando Taco Casamen, educador e investigador ecuatoriano, lidera desde 2022 la carrera de Pedagogía Técnica de la Mecatrónica en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador.

Escritor académico, cuenta con la publicación de diez libros y una amplia trayectoria docente en instituciones educativas del país, entre ellas el Colegio Miguel de Santiago.

Además, ha sido capacitador en centros de formación como el SECAP, donde ha impulsado la electrónica, la robótica educativa, articulando su implementación con la academia y la industria.

¿Por qué es relevante la educación STEAM para Ecuador?

Hace poco realizamos un estudio que nos dejó una conclusión profunda: Ecuador arrastra entre 15 y 50 años de atraso tecnológico, si lo comparamos con países como China, Estados Unidos o incluso algunos de nuestros vecinos regionales como Colombia, Argentina, Uruguay y México.

Sabemos que ningún país se transforma sin ciencia ni tecnología. El desarrollo no ocurre por decreto ni por discurso, se construye desde el aula, desde el



taller, desde la curiosidad de un niño que quiere entender cómo funciona el mundo. Por tanto, necesitamos activar esa matriz productiva que tanto se menciona en la política pública.

No basta con profesionales de las carreras tradicionales (sin desmerecerlas); necesitamos técnicos, ingenieros, diseñadores y crea-

Hoy, en Ecuador, tenemos el deber de hacer lo mismo: abrir caminos, reducir la brecha técnica y tecnológica que nos separa del mundo y, sobre todo, hacerlo con sentido humano.

dores. Personas que, además de dominar conocimiento, quieran compartirlo para transformar e innovar el mundo.

La educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática) nació en los años noventa en Estados Unidos como respuesta a la necesidad de enamorar a las nuevas generaciones de la ciencia y la tecnología, integrando también el arte y la ingeniería.

Más que un enfoque educativo, fue una invitación a demostrar que todo es posible cuando la tecnología está al servicio del ser humano.

Hoy, en Ecuador, tenemos el deber de hacer lo mismo: abrir caminos, reducir la brecha técnica y tecnológica que nos separa del mundo y, sobre todo, hacerlo con sentido humano. Detrás de cada robot construido y de cada circuito ensamblado, existe una historia, una esperanza y un estudiante que se empodera y se transforma.

¿Qué mitos sobre STEAM conviene derribar?

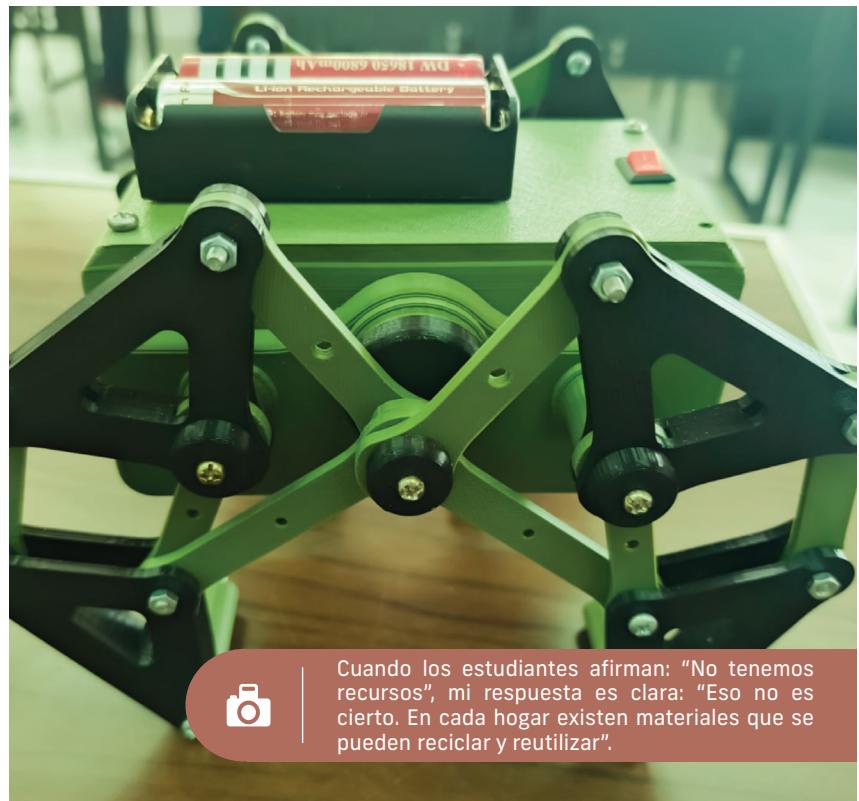
Uno de los mitos más persistentes es la idea de que la educación STEAM, y en especial la robótica educativa, está reservada únicamente para instituciones privadas o de élite.

Persiste la creencia de que solo quienes tienen recursos económicos pueden acceder a ella debido al alto costo de los kits educativos que suelen superar los 80 dólares. Esta visión es errónea y excluyente, porque la educación tecnológica debe ser un derecho, no un privilegio.

En nuestra experiencia, hemos demostrado que es posible implementar proyectos de robótica educativa utilizando componentes electrónicos reutilizados y materiales reciclables.

Cuando un niño recibe un conjunto de piezas de Lego, de corte láser o simplemente materiales reciclados, comienza espontáneamente a construir. Si ese impulso se acompaña de la orientación pedagógica de un docente, el potencial creativo y formativo se multiplica.

Además, la educación STEAM no está limitada a la infancia. Las personas adultas también pue-



Cuando los estudiantes afirman: "No tenemos recursos", mi respuesta es clara: "Eso no es cierto. En cada hogar existen materiales que se pueden reciclar y reutilizar".

den aprender y aplicar tecnología. Aunque el proceso puede presentar mayores desafíos, es completamente viable si existe acompañamiento, inclusión y la convicción de que el conocimiento debe estar al alcance de todos.

Si una escuela o colegio tiene recursos limitados, ¿cuáles serían tres actividades STEAM de bajo costo que recomendaría empezar mañana?

Nuestra propuesta parte de experiencias concretas y replicables. La educación STEAM permite organizar proyectos integradores en los que cada asignatura aporta desde su ámbito -ciencia,

tecnología, ingeniería, arte y matemáticas-. Nosotros la hemos articulado a la robótica educativa implementándola con éxito en colegios urbanos y rurales, sin necesidad de grandes presupuestos ni equipos sofisticados.

Cuando los estudiantes afirman: "No tenemos recursos", mi respuesta es clara: "Eso no es cierto. En cada hogar existen materiales que se pueden reciclar y reutilizar". A partir de esa premisa, trabajamos proyectos como los siguientes:

Vehículo propulsado por aire (robótica mecánica con materiales reciclados) con botellas PET, tapas plásticas como ruedas, palitos de brocheta como ejes y un globo como sistema de propulsión. Los estudiantes construyen un vehículo sencillo que se desplaza gracias a la presión del aire.

Este ejercicio, basado en aprendizaje basado en problemas, per-

No basta con profesionales de las carreras tradicionales (sin desmerecerlas); necesitamos técnicos, ingenieros, diseñadores y creadores. Personas que, además de dominar conocimiento, quieran compartirlo para transformar e innovar el mundo.

mite aplicar conceptos de física y matemáticas (peso, distancia, correlación entre variables) y vincular otras áreas como ciencias sociales (historia del transporte), tecnología (diseño de mecanismos) y arte (diseño creativo del prototipo).

Además, para la reutilización de componentes electrónicos, los estudiantes desmontan juguetes dañados, como autos a control remoto, para recuperar motores, baterías y circuitos.

A partir de estos elementos exploran el funcionamiento básico de la electricidad y el magnetismo, comprendiendo conceptos como la ley de Ohm, la polaridad y la conexión de circuitos. Este proceso fomenta una mentalidad de disagregación y reutilización, donde el desecho se convierte en una oportunidad de aprendizaje.

Se viene trabajando en una ruta progresiva de robótica educativa en la que hemos diseñado una metodología escalonada que permite avanzar de lo simple a lo complejo:

- **Nivel 1: Robótica mecánica.**

Construcción de mecanismos simples (palancas, engranajes, estructuras).

- **Nivel 2: Robótica eléctrica.**

Integración de motores y baterías para sistemas con movimiento autónomo.

- **Nivel 3: Robótica digital.**

Uso de microprocesadores y programación (Arduino, Scratch, Tinkercad, entre otros).

Un ejemplo avanzado es la construcción de un robot apagafuegos, donde convergen conocimientos

de electrónica, programación y diseño. Esta progresión fomenta pensamiento crítico, autonomía y creatividad.

¿Qué habilidades se deben priorizar y qué ruta de aprendizaje sugiere usted para los docentes?

Un error frecuente en el sistema educativo es imponer acuerdos sin formación previa: *“Docente, cumpla esta norma”*.

Si un profesor no sabe qué es STEAM o cómo aplicar la robótica educativa, naturalmente se resistirá. Entonces, se debe partir de la capacitación.

Desde nuestra carrera ofrecemos entre seis y ocho cursos gratuitos cada año en robótica educativa, programación, soldadura, impresión 3D y corte láser, abiertos a toda la comunidad.

Cualquier persona puede participar; lo único que debe llevar son sus materiales. Es nuestra forma de retribuir a la sociedad y empoderar a los docentes.

El enfoque STEAM busca recuperar la utilidad práctica del conocimiento. El estudiante se pregunta: *“¿De qué me sirve aprender dibujo técnico o matemáticas?”*. La respuesta no es solo teórica: el dibujo técnico es el lenguaje que da forma a las ideas.

Primero en papel, láminas, planos, luego en programas CAD-CAM para corte láser y finalmente

Detrás de cada robot construido y de cada circuito ensamblado, existe una historia, una esperanza y un estudiante que se empodera y se transforma.

en impresión 3D. Así, el estudiante vive la transición del diseño al objeto tangible, donde se articulan el arte, la matemática, la ingeniería y la tecnología.

Resultados tangibles y proyección social

Nuestro trabajo ha generado impactos concretos. Junto al Ministerio de Educación se publicaron los lineamientos generales para la implementación de clubes de robótica en instituciones educativas fiscales: <https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/REDA/AED/LineamientosClubRobotica.pdf>

Gracias a un proceso de acompañamiento en el distrito 17D08, consolidamos 25 clubes de robótica en colegios fiscales, culminando con el primer campeonato de robótica educativa, cuya regla principal era utilizar materiales reciclados.

Esta experiencia demostró que la creatividad y la determinación pueden reducir la brecha tecnológica y brindar oportunidades de alto nivel a todos los estudiantes, sin importar su contexto socioeconómico.

Asimismo, hemos realizado proyectos piloto en instituciones municipales, como el Fernández Madrid y el Espejo, dentro del programa de participación estudiantil *Cuidado del medio ambiente*. Allí, la robótica educativa se articuló con el reciclaje para diseñar soluciones contra la contaminación ambiental, logrando resultados muy alentadores.

Contacto:

Juan Fernando Taco

carreratecnicamecatronical2@gmail.com