

# Aprendiendo de ciudades sostenibles a través de robótica y la confección de maquetas



## Vanessa Carvajal Alfaro

Escuela de Ciencias Naturales  
y Exactas

Instituto Tecnológico  
de Costa Rica

✉ [vcarvajal@tec.ac.cr](mailto:vcarvajal@tec.ac.cr)

<https://orcid.org/0000-0003-2166-1716>

## Fátima Díaz Quesada

Escuela de Ciencias del Lenguaje  
Instituto Tecnológico  
de Costa Rica

✉ [fdiaz@tec.ac.cr](mailto:fdiaz@tec.ac.cr)

<https://orcid.org/0009-0007-7850-6334>

El presente artículo tiene la finalidad de exponer los logros parciales del proyecto titulado “Implementando metodologías STEAM para la enseñanza de ciudades sostenibles a través de la robótica en niños y niñas para el cantón de Upala”,

cuya finalidad es disminuir la brecha tecnológica en los distritos de las Delicias, Central y San José de Upala, a través de la robótica, la programación y la lectura creativa, utilizando el tema de ciudades sostenibles como eje transversal.

Para la ejecución de este proyecto, se trabaja de manera conjunta con la Biblioteca Municipal de Upala, específicamente con la Unidad de Gestión Socioeducativa, quienes se encargan de realizar las convocatorias o recomendar las escuelas donde se efectúan los módulos de los talleres. A la fecha, se han impartido tres módulos de seis talleres cada uno. El primer módulo se desarrolló en la Biblioteca Municipal de Upala. La mayoría de los participantes provenían de las escuelas Teodoro Picado Michalski, Náhuatl y, minoritariamente, de la Escuela de Canalete y de la Escuela Líder Bijagua. El grupo de niños y niñas beneficiarios fue de 48, con edades entre los 9 y 11 años. El

segundo módulo se impartió en la Escuela Teodoro Picado Michalski, el grupo estuvo conformado por 46 niños y niñas, con las mismas edades. Finalmente, el tercer módulo se trabajó con una población fronteriza de 36 niños y niñas de los distritos de Las Delicias y San José de Upala.

Es importante señalar que estos dos distritos se caracterizan por tener bajos Índices de Desarrollo Social (IDS). San José de Upala tiene el menor IDS, con un 36,81, y ocupa la posición 464 de 493 distritos a nivel nacional; seguido por Las Delicias, con un IDS de 41,99, en la posición 451 (MIDEPLAN, 2017. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, Gobierno de Costa Rica. Índice de Desarrollo Social 2024, 5 de junio <https://www.mideplan.go.cr/indice-desarrollo-social>)

Se trabajó en la Escuela San Ramón, ubicada en el distrito fronterizo de Las Delicias, la cual tiene una población de 52 personas

estudiantes. Esta institución cuenta únicamente con dos docentes que atienden los seis niveles. Cada uno atiende de manera simultánea a dos niveles, por ejemplo, tercer y cuarto grado en horario matutino, y primer y segundo grado por la tarde. La Escuela carece de biblioteca, laboratorio de cómputo y de cualquier otro apoyo tecnológico. En esta institución se trabaja con niños y niñas de tercero, cuarto, quinto y sexto, esto con el fin de alcanzar la población de 48 personas estudiantes al semestre.

El módulo de robótica y ciudades sostenibles cuenta con seis talleres, tres sobre la primera temática (robótica en ciudades inteligentes, sensores y ciudades, ciudades y fauna silvestre) y tres en la segunda (mi ciudad verde, transporte en la ciudad y espacios verdes en ciudades).” Nota: la sugerencia incluye otros cambios que deben revisarse para ver si es fiel a lo que se quería comunicar. Para los talleres, se utilizó el robot educativo *Robomaster S1*, de manera que cada participante contó durante el taller con una *tablet* para trabajar en la aplicación educativa propia del robot. Asimismo, se utilizó el bloque de *Lego EV3*, con lo cual se construyeron animales robóticos.

La estimulación de lectura constituyó un objetivo importante, por tanto, se impartieron ocho talleres en la temática. Los dos primeros se ejecutaron en las Escuelas Teodoro Picado Michalski y en la Escuela Nahuatl, en ambas instituciones participaron 26 niños y 28 niñas. Para la ejecución de esta actividad, se contó con la participación de la invitada especial Verónica Hinojosa Cardoso, quien es una destacada narradora oral y actriz cubana. Ella desarrolló una actividad con títeres de materiales reciclados que consistía en la aplicación de una técnica para la elaboración de un cuento. Posteriormente, se realizó una lectura del “Caballito Negro”, en la que los participantes, a través del juego, potenciaron sus habilidades motrices, de memoria y de comprensión de lectura.

En setiembre, el tercer y cuarto taller se impartieron en la Biblioteca Municipal de Upala, donde participaron 50 niños y niñas. Para la ejecución de esta actividad, se contó con la participación de la invitada especial, Arianne Chaves Villegas, una narradora oral, quien específicamente trabajó la comprensión de lectura a través de pictogramas. El tema fue Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). También se trabajó la fluidez y comprensión de lectura en el quinto y sexto taller, cuyo tema fue *Fauna silvestre en las ciudades*; específicamente, se utilizó el cuento del “Murciélago Marcelo”, impartido por la profesora Fátima Díaz Quesada, en la Biblioteca Municipal, y donde participaron 44 niños y niñas.

Finalmente, se organizó una Jornada de Narración Oral en la celebración del Día del Libro 2024. Se trabajó con la Escuela Teodoro Picado, donde se colocaron las “tiendas literarias”, que consisten en tiendas de campaña con géneros literarios diferentes, ilustradas con escritores representativos de cada género, textos, música y datos curiosos. Las tiendas se colocaron para el acto cívico del Día del Libro y estuvieron toda la semana a disposición de la población estudiantil. La bibliotecóloga Nacira Núñez se encargó de llevar a los participantes en diferentes turnos. La población alcanzada fue de 525 niños y niñas, básicamente toda la población estudiantil de la escuela.

Asimismo, se trabajó con la Escuela Colonia. La tarde del lunes 22 de abril de 2024, se desarrollaron actividades para un total de 175 niños y niñas, quienes recibieron siete talleres, donde participaban 25 niños en cada uno; entre ellos: cuenta cuentos, la importancia de la lectura y escritura creativa, espectáculos de títeres, talleres de lectura y construcción de constelaciones. El primer taller se ejecutó mediante la técnica japonesa del Kamishibai, a través de la que se narró el cuento “Érase una vez un pueblo de cartón”. El segundo

taller se trabajó mediante la técnica de libros *Pop Up*, en la cual las imágenes del libro cobran vida en un formato 3D, proporcionando una experiencia visual. Se impartieron dos talleres de cuentos y papiroflexia, a saber, se contaron dos cuentos, en los cuales los personajes principales viajan en barco: “Donde viven los monstruos” de Maurice Sendak y “Perdido y encontrado”, de Oliver Jeffers. Se desarrolló la atención y comprensión lectora mediante la analogía de viajar en los cuentos a través del mar; se trabajaron ambos talleres con niños y niñas de 6 y 7 años. El último taller de esta jornada giró en torno al uso de la narración oral y los títeres, para despertar, incentivar el imaginario y la creatividad de la niñez. Los mismos talleres fueron impartidos el día 23 de abril en la Escuela Fronteriza de Birmania, para una población total de 125 niños y niñas.

Finalmente, se trabajó en forma conjunta con los siguientes proyectos de extensión, adscritos a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE), a saber, “Escritura científica para incentivar las metodologías STEAM a través de aeroespacio y robótica en estudiantes de Educación General Básica de II Ciclo de escuelas públicas de los distritos de La Suiza y Orosí de Cartago”, “La ciencia como agente integrador de los derechos de los niños y niñas mediante la implementación de laboratorios móviles en las comunidades fronterizas del cantón de Upala”, en alianza con el Departamento de Asuntos Académicos, coordinado por Mariela García Sánchez de la Reserva Biológica La Tirimbina para realizar el “Campamento la Niña, la Ciencia y la Tecnología” 2023. Se dio énfasis a la robótica y a la conservación de la vida silvestre, las cuales se encontraban estipuladas como actividades de divulgación. Esta actividad se llevó a cabo en las instalaciones de la Reserva, el día 11 de noviembre de 2023, y contó con la participación de 26 niñas de edades entre 9 y 11 años de las comunidades vecinas. La divulgación

y registro estuvo a cargo del personal de la Reserva.

Durante este proceso, los participantes han mostrado actitudes y respuestas favorables hacia el aprendizaje de la robótica y las ciudades sostenibles, así como en el trabajo colaborativo e interdisciplinario, demostrando que las metodologías y las estrategias

didácticas empleadas facilitan la construcción del conocimiento. La mayor dificultad radica en la población meta, porque llegan a los talleres sin estar inscritos, o se inscriben y no asisten. En procesos largos como los módulos de robótica se ha utilizado poblaciones cautivas en escuelas como una alternativa a convocatorias abiertas, utilizadas inicialmente por el personal de la

Biblioteca. Otro aspecto importante es la poca habilidad lectora desarrollada por los niños a los 9 y 10 años de edad, lo que impide la comprensión de las guías que acompañan la parte técnica del taller. Esta carencia les dificulta la programación de los Robomaster S1, ya que es necesario seguir instrucciones por escrito.



**Figura 1.** Maquetas de ciudades sostenibles con fuentes de energías renovables construidas por niños y niñas en el taller. Fuente: Vanessa Carvajal



**Figura 2.** Niña programando en la interfase de EV3. Fuente: Vanessa Carvajal



**Figura 3.** Robot de abeja utilizado para resaltar la importancia en su rol ecológico y las características de los insectos. Fuente: Vanessa Carvajal



**Figura 4.** Pictograma sobre Objetivos del Desarrollo Sostenible utilizado para comprensión lectora