

Metodologías existentes en Colombia e Iberoamérica acerca del desarrollo de proyectos tecnológicos escolares

Por: Edgar Darío Peña Arango

Magister en Tecnologías de la Información y la Comunicación

Universidad Pontificia Bolivariana

Medellín 2016

Se ha realizado un rastreo bibliográfico para descubrir las diferentes propuestas relacionadas con el desarrollo de proyectos tecnológicos escolares, apoyados en la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que integran conceptos de robótica, lógica de programación en las instituciones educativas de Colombia y del resto de países de Iberoamérica, sus aportes a la formación de los estudiantes, sus resultados y trabajo académico. Se logró descubrir elementos importantes en una ventana de búsqueda de los 10 últimos años que a continuación se describen:

Proyecto o experiencia	Autor/Año	País	Resultados o aporte
Enseñanza de la Física con Tecnología (EFIT).	Mazón, Juan Tonda / 1997.	México	Guía para mejorar los procesos escolares en aprendizaje y motivación hacia la física. Cuenta esta estrategia con sensores que miden variables físicas y software para simulaciones etc. (Mazón, 2004).
BUTIA Robótica Educativa.	Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República de Uruguay / 2006.	Uruguay	Aprendizaje de la robótica haciendo robots con bajo presupuesto en los que se aprovechan pequeñas computadoras donadas por un proyecto llamado Plan Ceibal. (Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República de Uruguay, 2006).
Algoritmos Y Programación En La Educación Escolar.	García López, Juan Carlos / 2008.	Colombia	El trabajo se desarrolla en el área de matemáticas en los grados 4º y 5º del Instituto Nuestra Señora de la Asunción en Cali utilizando Scratch y Micromundos, se evidencia mejoras en la solución de problemas lógicos, la comprensión lectora y atención. (García López, Algoritmos y Programación en la Educación Escolar, 2008).
El colectivo docente en ingeniería de sistemas y telecomunicaciones	Valencia, Luis Eduardo Peláez / 2011.	Colombia	Propone un trabajo de diseño de modelos asistidos por computador de sistemas físicos que se muestran en la vida cotidiana e integran áreas como Física, Circuitos Eléctricos, Ecuaciones Diferenciales, uso de Matlab como

s: una experiencia pedagógica significativa apoyada en la modelación de fenómenos físicos desde sistemas computacionales y eléctricos.			entorno para cálculo numérico y Proteus como software para circuitos eléctricos. Los resultados se direccionan a reflexionar acerca de la experiencia de relacionar la solución a problemas reales, se disminuye la deserción académica y se fortalece el trabajo colaborativo. (Valencia, 2011).
MEDRA Para el Aprendizaje en Lógica de Programación Orientada a Objetos Mediante un Juego.	Botero, Ricardo de J.; Trefftz, Helmuth / 2011.	Colombia	MEDRA pone de manifiesto las características de un tipo de software llamado CoquitoDobleO; juego en el que se apoya la comprensión de conceptos de programación orientada a objetos, aplicando la metodología de Aprendizaje Basado en problemas paso a paso. (Botero & Trefftz, 2011).
¿Curvas Más Robots Sobre El Cálculo Integral Será Igual A Más Aprendizaje?.	Minami Koyama, Y.; Jurado Pineda, M.; Velázquez Velázquez, R. / 2012.	México	Menciona la importancia de reforzar el aprendizaje de los estudiantes permitiéndoles que la teoría la llevan a la práctica. Crean un robot seguidor de línea con aportes de asignaturas como matemáticas, dibujo, geometría analítica para dar solución a varios problemas propuestos en clase relacionados con el tipo de trayectoria que debe recorrer en un espacio y manejando variables de luz y sensores fotoeléctricos. (Minami Koyama, Jurado Pineda, & Velázquez Velázquez, 2012).
La Robótica Educativa, Una Herramienta Para La Enseñanza Aprendizaje De Las Ciencias Y Las Tecnologías.	Moreno, Iveth; Muñoz, Lilia; Serracín, José Rolando; Quintero, Jacqueline; Pittí Patiño, Kathia; Quiel, Juan / 2012.	Panamá	Han desarrollado la experiencia en seis centros de enseñanza. Su principal objetivo es mostrar las bondades de la enseñanza de la robótica para la motivación hacia el aprendizaje, la interdisciplinariedad que se puede lograr con los diferentes temas que se aborden en áreas como matemáticas, física, química, informática, usando como recurso principal Lego Mindstorms NXT. (Moreno, Muñoz, Serracín, Quintero, Pittí Patiño, & Quiel, 2012).
Un Taller de Robótica para el Apoyo de la Enseñanza de Programación de Computadores Basado en Estilos de Aprendizaje.	López, René Noël; Muñoz, Roberto; Barría, Marta; Pérez, Fernando / 2012.	Chile	Han desarrollado un programa de enseñanza de la robótica en la carrera de Ingeniería Civil en Informática de la Universidad de Valparaíso en Chile, y una prueba piloto con 24 estudiantes de otros programas y cuyo objetivo es mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de la robótica educativa en 5 experiencias que les mostró desde los inicios el proceso de aprendizaje utilizando LEGO Mindstorms NXT, usando la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas. (López, Muñoz, Barría, & Pérez, 2012).
Programación de computadores y desarrollo de habilidades de pensamiento en niños escolares:	Taborda, Hernando; Medina, Diego / 2012.	Colombia	Pretende dar a entender lo importante que es el desarrollo del pensamiento computacional en los niños de 3º del INSA en Cali usando Scratch y las tareas en clase. Los estudiantes no presentaron dificultad para el manejo de las partes del programa, comprendieron el uso de

fase exploratoria.			variables y acciones de movimiento; se presentaron dificultades en el bucle por siempre, manejaron correctamente conceptos de las áreas involucradas en el proyecto como biología y geometría para modelar acciones cotidianas. (Taborda & Medina, 2012).
Metodologías Aplicadas en la Enseñanza y Aprendizaje de Algoritmos - Una Experiencia.	Zapata Puerta, Luis Norberto; Recaman Chau, Hernando / 2012.	Colombia	<p>Presenta el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de algoritmos aplicado en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con dos metodologías: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Basado en Ejemplos (ABE) para mejorar los procesos en los programas de ingeniería Informática y en Sistemas.</p> <p>Se consolidó una guía que busca fortalecer el logro de competencias en la solución de problemas algorítmicos; se desarrolló un sistema tutorial interactivo llamado EVAProg como apoyo al docente y al estudiante que combina las dos metodologías mencionadas. Sus ventajas apuntan a promover y estimular el pensamiento crítico y reflexivo, capacidad para la resolución de problemas algorítmicos, toma de decisiones, aprendizaje autónomo, mejoramiento continuo, trabajo en equipo, adaptación y espíritu investigativo. (Zapata Puerta & Recaman Chau, 2012).</p>
A4C "Arduino For Children" Una Alternativa Que Hace Uso De La Robótica Para El Desarrollo De Competencias Descriptivas.	Uribe Sichaca, Lina Margarita; Vega Africano, Jamilton / 2013.	Colombia	<p>Propone la robótica en el trabajo escolar como recurso pedagógico y didáctico para el desarrollo de diferentes competencias en lenguaje y en tecnología al interpretar y describir fenómenos físicos que se comprenden con el computador.</p> <p>Han diseñado un dispositivo que integra componentes electrónicos y que representa a A4C "Arduino For Children", cuyo trabajo lo hace a partir de 3 motores DC, 1 motor variable, 2 sensores de luz, 2 sensores de temperatura, 2 infrarrojos, y 2 servo motores, acompañado de una unidad didáctica como guía para los maestros que pretendan trabajar algo similar. Con ellos se logra que los estudiantes describan los fenómenos físicos con los que cotidianamente conviven, comprenden además otros usos que se le puede dar al computador, entienden el concepto de variable y explican su funcionamiento dentro del sistema robótico. (Uribe Sichaca & Vega Africano, 2013).</p>
Incidencia de la Implementación del Ambiente de Programación Scratch, en los	Escobar Jaramillo, Diana Fernanda / 2013.	Colombia	Se desarrolló en el INEM Jorge Isaacs de Cali con estudiantes de 11º en la especialidad de Gestión Empresarial articulada con el SENA, allí trabajan con herramientas informáticas pero desconocen el uso de Scratch.

Estudiantes de Media Técnica, para el Desarrollo de la Competencia Laboral General de Tipo Intelectual Exigida por el MEN.			La prueba piloto se inició con el manejo del programa Scratch y el desarrollo de diferentes talleres aplicados a la realidad. (Escobar Jaramillo, 2013).
La Robótica Educativa Como Instrumento Didáctico Alternativo en Educación Básica.	Mesa Mesa, Luis Ariel; Barrera Lombana, Nelson / 2013.	Colombia	<p>El grupo de investigación GIRA - UPTC involucra estudiantes del semillero de investigación y educación básica en actividades lúdicas con robots para desarrollar el proceso de solucionar problemas cotidianos con apoyo tecnológico; mediante el estímulo de la curiosidad, indagación, experimentación y construcción de saberes e integración de conceptos de áreas curriculares. Se usa Lego Mindstorms, Robolab de Lego y Biold donde se desarrollan talleres para la construcción de robots básicos.</p> <p>Los estudiantes involucrados en el proceso han logrado ser gestores de su propio aprendizaje, compartir socialmente con sus compañeros. Se evidencia fortalecimiento en conceptos de ciencia y tecnología, aumento en el interés y motivación asociada a la curiosidad y creatividad. (Mesa Mesa & Barrera Lombana, 2013).</p>
Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias.	López Ramírez, Pedro Antonio; Andrade Sosa, Hugo / 2013.	Costa Rica	Mencionan la diferencia conceptual entre al aprendizaje de la robótica y con la robótica, cómo algunas empresas como LEGO han entendido la importancia de crear recursos escolares para crear y programar robots. Hacen referencia a los talleres que se han desarrollado para el fortalecimiento de aprendizajes en matemáticas y la motivación por el aprendizaje de la robótica que lleva a entender el entorno y proponer soluciones a lo cotidiano. (López Ramírez & Andrade Sosa, 2013).
Educabot, Vehículo Omnidireccional para la Enseñanza de Geometría para Niños de Educación Preescolar.	Gómez Roldán, Clara Inela / 2013.	Colombia	Describe el proceso de construcción del robot Educabot diseñado por el semillero de investigación en robótica móvil (SIRMO) de la Universidad de San Buenaventura en Medellín, capaz de identificar figuras geométricas para ser integrado en grados de transición como apoyo al fortalecimiento de competencias básicas. (Gómez Roldán, 2013).
Incidencia de la Robótica Educativa ambiental en las Pruebas Saber de 5º y 9º.	Asis, Roberto / 2014.	Colombia	Explica el impacto que tiene la robótica educativa ambiental en el desempeño de los estudiantes de 5º y 9º en las pruebas saber, busca familiarizar al estudiante con el análisis e interpretación de variables, fenómenos y que puedan integrar saberes fomentando el desarrollo de diferentes competencias entre ellas la solución a problemas.

			La metodología utilizada para el desarrollo de esta estrategia se da en dos ámbitos, por un lado un proceso de formación presencial en asuntos como electricidad y mecánica y por otro lado, un proceso virtual en temas como formas de energía y circuitos eléctricos. (Asis, 2014).
Robótica Educativa Aplicada a la Enseñanza Básica Secundaria	Márquez D, Jairo E.; Ruiz F., Javier H. / 2014.	Colombia	Experiencia que se basó en crear un curso libre de robótica básica con niños y niñas de 8º, 9º, 10º y 11º con edades de entre 12 y 14 combinó la asistencia presencial con apoyo virtual e integrando conceptos de tecnología; complementando en clase la teoría y la práctica, en jornada contraria a su clase por un lapso de tres horas diarias durante dos meses. Todo en medio del constructivismo, potenciando el descubrimiento, desarrollo de habilidades y fortalecimiento de conceptos matemáticos, físicos y de electrónica. (Márquez D & Ruiz F., 2014).
Actividades de Aula con Scratch que Favorecen el Uso del Pensamiento Algoritmico.	García López, Juan Carlos / 2014.	Colombia	Describe la experiencia aplicada en el INSA de la ciudad de Cali en el grado 3º dirigida a la enseñanza de la programación en computadores enfocada en la solución de problemas; utilizando una plantilla que atiende los cuatro primeros puntos propuestos por Futschek y que aportan al desarrollo del pensamiento algorítmico. Aplica la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas, promueve y favorece la solución de problemas en la interacción docente - estudiante y entre pares. Los maestros se convierten en acompañantes del proceso, lo apoyan y evalúan. (García López, Actividades de Aula con Scratch que Favorecen el Uso del Pensamiento Algoritmico, 2014).
Cambio climático-Calentamiento Global de la Tierra	AINZUA CEMBORAIN, José Ignacio / 2014.	España	Este ABP está enfocado a desarrollar las competencias en computación mediante la introducción a la programación con Scratch. Se lleva a cabo este trabajo en sincronización con la asignatura de ciencias naturales con el tema del cambio climático para desarrollar un videojuego con Scratch. De manera libre el grupo elegirá un tema o problemática relacionada con el cambio climático para desarrollar el escenario donde va a ocurrir el videojuego o historia. El proyecto esta pensado para un grupo de alumnos de 4º ESO en el curriculum de Tecnológica y Ciencias Naturales. (Cemborain, 2014).
Cambio climático-Calentamiento Global de la Tierra	AINZUA CEMBORAIN, José Ignacio / 2014.	España	Este trabajo pretende aplicar la metodología ABP para el desarrollo de contenidos de Tecnología en 4º ESO. Se ha diseñado un 2º proyecto como continuación del anterior con

			Scratch. El conocimiento adquirido en programación abre las puertas para utilizar S4A (herramienta de programación de aplicación para Arduino y similar a Scratch). Se desea que el alumnado cree una aplicación real con Arduino que consiste en el estudio y planteamiento de una mejora en el ahorro energético de la iluminación del centro educativo, mediante la automatización de la iluminación a través de sensores, cambio de luminaria más eficiente, tiempos encendido/apagado, etc. y por otro lado que se concienten de que el calentamiento global es una realidad que nos afecta a todos. (Cemborain, 2014).
Aprendizaje basado en proyectos para la simulación y creación de tecnología open source.	RIVERA JULIO, Yair Enrique / 2015.	Colombia	El trabajo muestra cómo se puede abordar el proceso de enseñanza aprendizaje para la generación de Proyectos Tecnológicos a través de la metodología ABP. Radica en la formación de los estudiantes en áreas de programación y robótica, para facilitar el uso de la electrónica que permite diseñar prototipos de hardware basados en Arduino antes de ser armados físicamente. Se toman problemas planteados dentro del contexto social aplicando la enseñanza a través de temas avanzados como la robótica y la programación en sistemas, además de conjugar muchos aspectos dentro del sistema pedagógico en los proyectos tecnológicos donde está presente el trabajo colaborativo, fortaleciendo aspectos como la responsabilidad y las decisiones grupales. (JULIO, 2015).

Bibliografía

Asis, R. (2014). *Incidencia de la Robótica Educativa ambiental en las Pruebas Saber de 5º y 9º*. Asociación Nacional para el Desarrollo Social ASONANDES.

Botero, R. d., & Trefftz, H. (2011). MEDRA Para el Aprendizaje en Lógica de Programación Orientada a Objetos Mediante un Juego. (J. S. Sanabria, Ed.) *Memorias de Investigación en ingeniería de sistemas e informática* (1), 81-92.

Cemborain, J. I. (2014). *CALENTAMIENTO GLOBAL CON SCRATCH Y ESCUELAS EFICIENTES CON ARDUINO*. Universidad Pública de Navarra, Navarra.

Escobar Jaramillo, D. F. (2013). *Incidencia de la Implementación del Ambiente de Programación Scratch, en los Estudiantes de Media Técnica, para el Desarrollo de la Competencia Laboral General de Tipo Intelectual Exigida por el Ministerio de Educación*

Nacional Colombiano. Tesis, Universidad de Santander - Tecnológico de Monterrey, Bucaramanga.

Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República de Uruguay. (2006). *BUTIA Robótica Educativa*. Recuperado el 14 de 5 de 2015, de <http://www.fing.edu.uy/inco/proyectos/butia/>.

García López, J. C. (2014). *Actividades de Aula con Scratch que Favorecen el Uso del Pensamiento Algorítmico*. Tesis, Universidad ICESI, Cali.

García López, J. C. (2008). *Algoritmos y Programación en la Educación Escolar*. Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. Cali: editor@eduteka.org.

Gómez Roldán, C. I. (2013). *Educabot, Vehículo Omnidireccional para la Enseñanza de Geometría para Niños de Educación Preescolar*. Tesis, Universidad San Buenaventura, Facultad de Ingeniería, Medellín.

JULIO, Y. E. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos para la simulación y creación de tecnología open source*. Universidad Americana de Barranquilla, Barranquilla.

López Ramírez, P. A., & Andrade Sosa, H. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 1 (37), 43-63.

López, R. N., Muñoz, R., Barría, M., & Pérez, F. (2012). *Un Taller de Robótica para el Apoyo de la Enseñanza de Programación de Computadores Basado en Estilos de Aprendizaje*. Universidad de Valparaíso, Escuela de Ingeniería Civil Informática Facultad de Ingeniería, Valparaíso.

Márquez D, J. E., & Ruiz F., J. H. (2014). *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia (D.I.M)*, 10 (30).

Mazón, J. T. (2004). Enseñanza de la Física con Tecnología (EFIT). En M. T. Ceballos, *Enseñanza de la Física y las Matemáticas con Tecnología: Modelos de transformación de las prácticas y la interacción social en el aula* (pág. 28). México, México.

Mesa Mesa, L. A., & Barrera Lombana, N. (2013). La Robótica Educativa Como Instrumento Didáctico Alternativo en Educación Básica. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (22), 1-9.

Minami Koyama, Y., Jurado Pineda, M., & Velázquez Velázquez, R. (2012). *¿Curvas Más Robots Sobre El Cálculo Integral Será Igual A Más Aprendizaje?* Informe, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí Patiño, K., & Quiel, J. (2012). LA ROBÓTICA EDUCATIVA, UNA HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

DE LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (2), 74-90.

Taborda, H., & Medina, D. (2012). *Programación de computadores y desarrollo de habilidades de pensamiento en niños escolares: fase exploratoria*. Proyecto, Universidad ICESI, Cali.

Uribe Sichaca, L. M., & Vega Africano, J. (2013). *A4C "Arduino For Children" Una Alternativa Que Hace Uso De La Robótica Para El Desarrollo De Competencias Descriptivas*. Ponencia, IE.CEDID Ciudad Bolívar, Bogotá.

Valencia, L. E. (2011). *El colectivo docente en ingeniería de sistemas y telecomunicaciones: una experiencia pedagógica significativa apoyada en la modelación de fenómenos físicos desde sistemas computacionales y eléctricos*. Ponencia, Universidad Católica de Pereira, Pereira.

Zapata Puerta, L. N., & Recaman Chau, H. (2012). *Metodologías Aplicadas en la Enseñanza y Aprendizaje de Algoritmos - Una Experiencia*. *Revista Digital Sociedad de la Información* (37), 1-14.