

**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL MEDIANTE EL USO
DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA**

**DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING THROUGH THE USE
OF EDUCATIONAL ROBOTICS AS A STRATEGY**

**DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL ATRAVÉS
DO USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ESTRATÉGIA**

Lida Quezada
lidaquezadav@gmail.com
0000-0003-2422-6090

Rosela Jiménez
roselajimenezgaona@gmail.com
0000-0001-8536-883X

Verónica Yanangómez
jessyanan31@gmail.com
0000-0003-3677-0106

Resumen

El escenario educativo actual requiere de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, para fomentar la mejora constante de actividades educativas y habilidades como: creatividad y programación. Un medio para cumplir con este propósito es involucrar a los estudiantes de la Unidad Educativa Particular "Santa Mariana de Jesús", en proyectos asociados al desarrollo del pensamiento computacional mediante el uso de la robótica educativa. Dentro de este contexto, la investigación fue de tipo cuantitativo, alcance exploratorio, cuyos datos se recolectaron a través del instrumento cuestionario, aplicado al inicio (PreTest) y al final (PosTest) del proceso, con el uso de la metodología STEAM. De esta manera, con el desarrollo de la investigación y su práctica, los resultados obtenidos demostraron un aumento en las habilidades, ya que, en el PreTest, los datos se ubicaron en el criterio Necesita Mejorar con el 26%, mientras que en el PosTest cambiaron a Muy Bien con un 80%.

Palabras Clave: Educación, Pensamiento computacional, Robótica educativa, Innovación, Creatividad.

Abstract

The current educational environment requires new teaching-learning strategies that promote the constant improvement of educational activities and skills such as: creativity and programming. One method to achieve this purpose is to involve the students of the "Santa Mariana de Jesús" Private Educational Unit in projects associated with the development of computational thinking through the use of educational robotics. In this context, the research had a quantitative and exploratory scope whose data was collected through the questionnaire instrument, applied at the beginning (PreTest) and at the end (PostTest) of the process, with the use of the STEAM methodology. In addition, with the development of the research and its practice, the results obtained from the process and from the different activities contemplated in it, showed an increase in skills, due to the fact that in the PreTest the data was located in the "Needs to Improve" criterion. " with 26%, while in the PostTest it changed to "Very Good" with 80%.

Key words: Education, Computational thinking, Educational robotics, Innovation, Creativity.

Resumo

O cenário educacional atual exige novas estratégias de ensino-aprendizagem que promovam o constante aperfeiçoamento das atividades educativas e de habilidades como: criatividade e programação. Uma das formas de cumprir este

propósito é envolver os alunos da Unidade Educacional Privada "Santa Mariana de Jesus", em projetos associados ao desenvolvimento do pensamento computacional através da utilização da robótica educativa. Nesse contexto, a pesquisa foi do tipo quantitativo, de escopo exploratório, cujos dados foram coletados por meio do instrumento questionário, aplicado no início (Pré-Teste) e no final (Pós-Teste) do processo, com a utilização da metodologia STEAM. Desta forma, com o desenvolvimento da pesquisa e sua prática, os resultados obtidos mostraram um aumento nas habilidades, pois, no Pré-Teste, os dados se localizaram no critério Precisa Melhorar com 26%, enquanto no Pós-Teste mudaram para Muito Bom com 80%.

Palavras-chave: Educação, Pensamento Computacional, Robótica Educacional, Inovação, Criatividade.

Introducción

La educación es uno de los factores que más inciden en el progreso humano y social, el avance tecnológico, los procesos de cambio e innovación ha hecho que las tecnologías emergentes transformen la vida de cada discente, por lo que su desafío es mejorar, modificar o transformar las metodologías utilizadas en las instituciones, para promover el aprendizaje, las habilidades del pensamiento y comprensión.

Subsecuentemente, los autores Mejía et al. (2022), manifiestan que para Piaget, la buena pedagogía debe enfrentar a los estudiantes a experimentar situaciones, plantear interrogantes y encontrar soluciones, por esta razón, actualmente las nuevas tecnologías han hecho que el ámbito educativo incluya y desarrolle estrategias didácticas modernas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, por ello, con el uso de la robótica se busca diseñar, construir y desarrollar ambientes lúdicos que fortalezcan las habilidades del pensamiento computacional, a través de los cuales, los estudiantes pueden adquirir nuevos conocimientos partiendo de lo abstracto a lo tangible (Betancourt et al. 2020).

Por esta razón, se promueve que la robótica educativa sea empleada como una estrategia de aprendizaje, ya que más allá de programar robots, busca integrar en las aulas una perspectiva de aprendizaje transversal, debido a que las habilidades que se desarrollan en la misma, se basan en un proceso de resolución de problemas, llamado “pensamiento computacional”, según Artecona et al. (2017), manifiesta que «el pensamiento computacional ayuda a tomar decisiones de una

manera ordenada, secuenciada, lógica, sin ambigüedades, algo que a veces resulta difícil de observar en el ámbito de las ciencias de corte más social» (p. 7).

Por ello, en diferentes partes del mundo se están poniendo en marcha iniciativas para integrar el Pensamiento Computacional en los currículos de la enseñanza obligatoria. En una encuesta realizada a 18 Ministerios de Educación en Europa, Turquía e Israel, «se estableció seis aspectos del Pensamiento Computacional: terminología, integración curricular, formación del profesorado, estrategias de evaluación, relación con la alfabetización/competencia digital, y vinculación con la codificación/programación» (INTEF, 2017, p. 5). Pero a pesar que en otros países han apostado por incluir el pensamiento computacional en el currículo educativo, lamentablemente en Ecuador según Pérez (2017), citado en Álvarez et. al. (2019), «las experiencias educativas en el pensamiento computacional son escasas y aisladas», debido a que no se han establecido investigaciones sobre las habilidades que desarrolla el estudiante con el pensamiento computacional en los diferentes niveles educativos.

De acuerdo con Velasco (2020), un aspecto para solucionar los problemas derivados en las áreas del conocimiento, es la robótica pedagógica, definida como una disciplina dirigida a crear ambientes de aprendizajes basados en las actividades de los estudiantes, por lo cual, para aprovechar su potencial se puede emplear material didáctico reciclable y plataformas para programar movimientos.

Revisión de Literatura

Robótica Educativa

La robótica educativa se encuentra cada vez más presente en los centros educativos, por lo que Mejía et al. (2022), menciona que se debe utilizar los proyectos escolares para construir objetos que desarrollen habilidades claves en los estudiantes, debido a que el uso de la misma, facilita el aprendizaje activo, promueve el razonamiento, mejora el interés y la motivación del estudiante para abordar temas complejos o abstractos.

Dentro de este contexto, Juárez y Sánchez (2017), manifiestan que introducir a los estudiantes en la robótica ayuda a prevenir la deserción escolar, debido a que al trabajar con objetos (robots), les permite a los alumnos adquirir habilidades orientadas al pensamiento computacional, como creatividad y programación, lo que representa una propuesta adecuada para fomentar el aprendizaje de habilidades que benefician a los discentes, ya que diariamente nos enfrentamos a multitud de situaciones cotidianas que debemos resolver.

Según Hervás et al. 2018, indica que es importante reconocer que, al utilizar la robótica como estrategia didáctica para las aulas, permite el descubrimiento de nuevas destrezas y aprendizaje interdisciplinario, por ello, en el marco de nuestra experiencia, concebimos, a la robótica educativa como estrategia para desarrollar el pensamiento computacional, promoviendo el impulso de habilidades y contribuyendo a la preparación de los estudiantes de educación general básica, pertenecientes a la Unidad Educativa Particular “Santa Mariana de Jesús”, ubicada en la ciudad de Loja, Ecuador, para los retos, necesidades y oportunidades de un mundo globalizado.

En este contexto, Medina y Tapia (2017), mencionan que, a través del aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes deben ser protagonistas de su propio conocimiento, mediante planificaciones de aula que les permita aplicar los conocimientos adquiridos, donde el alumno ponga en práctica los conceptos teóricos para resolver problemas reales.

Pensamiento Computacional

Para Piaget y Vigotsky, «el pensamiento es el elemento fundamental del aprendizaje», Sánchez-Vera (2019), manifiestan que se desarrolla cuando se forman conceptos en el cerebro, se solucionan problemas y se toman decisiones. Según Vásquez et al. (2019), haciendo referencia al pensamiento computacional manifiesta que fue propuesto por Jeanette Wing en el año 2006, en un esfuerzo por difundir la resolución de problemas informáticos, de modo que en el 2011 la Sociedad Internacional de Tecnología en Educación y la de Maestros de Ciencias de la Computación, colaboraron con líderes de la educación superior, la industria y la educación primaria y secundaria, donde formaron una definición del pensamiento computacional con el objetivo de introducirlo en las aulas educativas, el cual, induce al individuo a buscar soluciones óptimas, eficientes y abiertas, dando como resultado: Leveraging Thought Leadership for Computational Thinking, que en español significa Aprovechando el liderazgo intelectual para el pensamiento computacional (Codelearn, 2019, citado en Polanco et al. 2021).

Dentro de este contexto Bordignon (2020), manifiesta que el pensamiento computacional va más allá de programar o codificar, ya que su aplicación no solamente se limita a problemas informáticos, sino que se lo utiliza para

referenciar técnicas y metodologías donde intervenga la experiencia y las diferentes áreas curriculares con el fin de solucionar dificultades de la sociedad existente. Por lo que relacionar la robótica con el pensamiento computacional, facilita el aprendizaje activo y pensamiento crítico, contribuye a la creación de nuevos espacios de aprendizajes prácticos y lúdicos, debido a que presenta una relación con los ejes transversales de todas las asignaturas, centrándose en la capacidad de generar procesos de enseñanza creativos e innovadores, libres delo repetitivo y homogéneo.

La robótica y el pensamiento computacional

La importancia de la robótica educativa reside en la capacidad de involucrar el «uso de computadoras y el diseño, construcción y operación de robots», de acuerdo con Sánchez-Vera (2019), manifiestan que son empleados para generar en los estudiantes aprendizajes valiosos, debido a que se pasa de lo abstracto a lo tangible. Por ello, la inclusión del pensamiento computacional en el ámbito educativo va de la mano con el desarrollo de las nuevas tecnologías que permiten aplicarlas de modo visual, atractivo y lúdico, con el propósito de fortalecer habilidades y competencias en los participantes. Por ello, se promueve el uso de objetos (robots), a través de la robótica educativa, para alcanzar el desarrollo del pensamiento computacional.

Materiales y métodos

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar el pensamiento computacional mediante el uso de la robótica como estrategia. Su enfoque es cuantitativo de alcance exploratorio, de acuerdo con Hernández et. al (2014),

menciona que el enfoque cuantitativo se centra en la recolección de datos y análisis estadístico, así mismo, menciona que el alcance exploratorio investiga desde una perspectiva innovadora que ayuda a preparar el terreno para futuras indagaciones, es por ello, que se optó por una investigación que tiene como fin investigar la robótica educativa como estrategia para desarrollar el pensamiento computacional involucrando a los estudiantes de educación general básica.

Por esta razón, para conocer los cambios que se presentan en el pensamiento computacional al utilizar la robótica, se empleó como instrumento de evaluación una “Lista de cotejo”, para registrar los avances de los estudiantes mientras elaboraban el objeto (robot), así mismo, como instrumento de medición se utilizó la “Rúbrica para evaluar el pensamiento computacional”, mismo que fue elaborado mediante una escala de Likert, según Matas, (2018), menciona que son «instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem», por consiguiente, se estableció cuatro puntos de escala, donde a cada uno se le asignó valoración numérica del 4 a 1, siendo 4 el valor más alto que corresponde a Muy bien, mientras que, 1 corresponde a Regular.

En este contexto, para la recolección de información, se utilizó un cuestionario ad hoc para los estudiantes, aplicado en espacios temporales al inicio (Pretest) y al final (Postest) del proyecto, el cual se encuentra estructurado de datos informativos y preguntas en el que abarcó habilidades de pensamiento computacional. La técnica aplicada fue la encuesta, donde los resultados arrojaron que los discentes seleccionados pertenecen al sector urbano de la ciudad de Loja, los mismos que son de género Femenino y Masculino, en un

rango de 11-12 años de edad. Del mismo modo, para medir las diferencias que presentaron los estudiantes en el proceso, se empleó otro instrumento denominado “Lista de cotejo”, misma que permitió controlar el avance de proyecto.

Respecto a la construcción del objeto (robot) se empleó la metodología de Marco Instruccional STEAM, de acuerdo con Gras y Alí (2021), la sigla STEAM significa: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática, la cual comprende seis etapas que permiten fomentar el trabajo en equipo y desarrollar las habilidades de pensamiento computacional, como se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1.

Descripción de proceso de la metodología de Marco Instruccional STEAM.

Etapas	Característica
Entiende	Captó la atención de los estudiantes, a través de la introducción de la robótica educativa mediante la comprensión de los materiales para el desarrollo del objeto (robot).
Imagina	Identificar procedimientos factibles y viables frente a un problema que se presente mediante el desarrollo del objeto (robot).
Diseña	En base al diseño entregado, empezaron a identificar como elaborar cada parte del objeto (cabeza y el cuerpo del robot), teniendo presente el contexto de funcionamiento.
Construye	Se desarrolló el prototipo del objeto (robot), tomando en cuenta los materiales didácticos, dispositivos electrónicos y el desarrollo de la programación en la plataforma para dar movimientos y sonidos.
Prueba	Verificaron que el objeto (robot) tenga forma y que esté acorde a los requerimientos de los estudiantes.
Mejora	Exposición en equipo de los objetos (robots) elaborados, donde dieron a conocer sus experiencias en el desarrollo, para mejorar en una próxima versión.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 1, las etapas del Marco Instruccional STEAM desarrolladas por los estudiantes, permitió fomentar el trabajo en equipo y observar de manera significativa como se trabaja con un proyecto de robótica orientado a la construcción de un objeto (robot). Es necesario indicar que la investigación fue realizada en ciudad de Loja, en la Unidad Educativa Particular

“Santa Mariana de Jesús”, los que constituyeron el universo fueron 1287 personas, comprendidos entre hombres y mujeres, la muestra fue de 1 docente y 26 estudiantes correspondiente al octavo año de Educación General Básica, paralelo “A”, los cuales estuvieron todos presentes cuando se aplicó el instrumento, los mismos mostraron aceptación al trabajar, actividades donde se incluye la robótica para obtener nuevos aprendizajes al involucrar el diseño, construcción y uso de una plataforma para demostrar su creatividad.

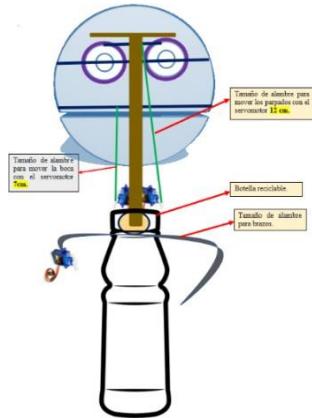
Resultados

Para determinar si la robótica educativa contribuye al desarrollo del pensamiento computacional, se utilizó un instrumento de recolección de datos, aplicado en dos momentos, al inicio del proyecto (PreTest), donde se obtuvo un punto de partida respecto a las habilidades de pensamiento computacional que tenían los estudiantes, y al final del proceso (PosTest), donde los discentes evidenciaron su aumento y adquirieron habilidades durante la construcción del objeto(robot).

Con el objetivo de cumplir con el propósito de la investigación se diseñó un prototipo, para que los docentes tengan una idea base para comenzar en la construcción del objeto (robot), así mismo, se dio a conocer los materiales reciclables didácticos para elaborarlo (pelotas, alambre, paletas, botellas, etc.) y a los componentes electrónicos (placa arduino, servomotores, protoboard, cables usb, cables jumper macho macho y hembra -macho). Por consiguiente, en la fase de diseño de la metodología se buscó que los estudiantes desarrollen su imaginación, creatividad y se relacionen con algo tangible en base al boceto básico como se puede ver en la Figura 2.

Figura 2.

Diseño básico del objeto (robot humanoide)



Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, para construir el objeto (robot), como podemos observar en la Figura 3, los estudiantes empezaron por desarrollar el prototipo en base al diseño de la primera etapa, cada grupo trabajó su robot, tomaron en cuenta los materiales para la elaboración, el funcionamiento y la implementación de los componentes electrónicos como son: placa arduino, servomotores, cables jumper y el traslado de la programación en la plataforma para coordinar sonidos y movimientos.

Figura 3.

Robot en forma humanoide, elaborado por las estudiantes



Fuente: Fotografía de los robots en forma humanoide elaborados por las estudiantes de la Unidad Educativa Particular “Santa Mariana de Jesús”. Tomada por Lida Q. (2022).

Además, a través de la “Lista de cotejo” como se observa en la Figura 4 implementada, se registró el avance de lo que realizaban los estudiantes al momento de construir el objeto (robot), para de esta manera llevar un control de lo que se desarrollaba en clases y así verificar que habilidades se incrementaron mientras ejecutaban el proyecto.

Figura 4.

Lista de cotejo.

		UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “SANTA MARIANA DE JESÚS” LOJA				
LISTA DE COTEJO						
Materia:		Hora de inicio:		Hora de salida:		
Curso:		Semana:		Fecha:		
Actividades a realizar.		Grupo:		Subgrupo:		
Elaborar el autómata cabeza, párpados y ojos.		Objetivo:				
		Destreza:				
Criterios.		Cumple.	No cumple.	Observaciones.		
1	Diseño de cabeza (hacer huecos de los ojos en la pelota grande).					
2	Diseño boca en la pelota.					
3	Corte de las pelotas para párpados.					
4	Corte de medidas de alambre para ubicar ojos y párpados.					
5	Ubicar ojos y párpados en el alambre.					
6	Ubicar párpados, ojos en la pelota que representa la cabeza.					
Observación general:						

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, para evaluar si el uso de la robótica como estrategia permitió el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de Educación General Básica, se aplicó el cuestionario del PosTest a la muestra de estudio, donde los datos obtenidos evidencian cambios significativos. Es decir, los resultados del PresTest se ubicaron en el criterio Necesita Mejorar con el 26%, donde las habilidades más representativas fueron creatividad y programación, mientras que, al terminar el proceso de la construcción del objeto (robot), los

discentes incrementaron el nivel de las habilidades anteriormente mencionadas, ya que en el PosTest cambiaron a Muy bien con un 80%, lo que significa que hubo un aumento positivo como se puede observar en la Figura 5.

Figura 5.

Resultados del PreTest y PosTest.



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de octavo año de educación general básico paralelo “A”, de la Unidad Educativa Particular “Santa Mariana de Jesús” año lectivo 2021-2022”. Lida, Q. (2021).

Discusión

Según lo manifestado por Ulloa (2019), manifiesta que utilizar la robótica en el contexto educativo para el diseño, desarrollo y construcción de un objeto (robot), provee un abanico de oportunidades para el desarrollo de habilidades sobre el pensamiento computacional. De manera que, utilizar la robótica educativa como estrategia mediante la construcción de un robot, presenta resultados positivos que corroboran la mejora de habilidades de pensamiento computacional en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica. Cumpliéndose con el objetivo de analizar si se desarrolla el pensamiento computacional mediante el uso de la robótica educativa.

De esta manera se evidencia la importancia de la robótica para el desarrollo del pensamiento computacional, debido a que radica en la capacidad de involucrar la tecnología con las asignaturas curriculares, ya que de esta manera los estudiantes pueden lograr aprendizajes significativos debido a que pasan de los conceptos abstractos a lo tangible, motivándolos a resolver problemas que se presentan en su diario vivir. De acuerdo con Mejía et al. (2021), mencionan que trabajar con la robótica educativa ayuda a los estudiantes a interactuar y los anima a pensar activamente, analizar situaciones y aplicar pensamiento crítico.

Por ello, los estudiantes al desarrollar el objeto (robot), tuvieron que identificar cuáles eran los procedimientos factibles y viables para fabricarlo, así mismo, al tener un diseño para la construcción, los discentes empezaron a identificar cómo elaborar la cabeza y el cuerpo de forma dinámica, aprendiendo a través del ensayo y error, debido a que se enfrentan a retos como tomar bien las medidas, no dañar el material al momento de realizar los cortes y darle forma al personaje de acuerdo con su creatividad, es decir, al tener un diseño para la construcción de los objetos (robots), ayuda a los estudiantes a superar barreras de aprendizaje ya que despierta el interés y les permite convertirse en pensadores creativos para solucionar problemas inciertos.

En esta perspectiva, Betancourt et al. (2020), indican que la robótica como estrategia ayuda al desarrollo del pensamiento computacional, por lo cual, es indispensable disponer de un boceto como punto de partida para que los estudiantes tengan una perspectiva diferente sobre el objeto (robot), logrando en ellos innovar, perfeccionar el diseño propuesto y ejercitar su creatividad,

consiguiendo de esta forma mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, debido que a través de la misma los discentes aumentan su compromiso por aprender.

Dentro de este contexto, Caballero y Valcárcel, (2019), manifiestan que el fortalecimiento de habilidades, se logra a través de la interacción de los alumnos con el objeto de estudio (robots), al respecto, en la investigación se comprobó que los estudiantes de educación general básica incrementaron el nivel de las habilidades del pensamiento computacional al construir un objeto (robot), debido a que al aplicar el PosTest a la muestra, los resultados indicaron que el análisis previo que se realizó fue acertado, debido a que los estudiantes mejoraron en un 80% las habilidades creatividad y programación.

Conclusiones

Desarrollar el pensamiento computacional mediante el uso de la robótica educativa como estrategia, ayuda a mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje, a través de la manipulación y experimentación. Además, permite trabajar con problemas del mundo real y dar solución a escenarios inciertos que se presentan en el diario vivir, lo cual, motiva a los estudiantes a innovar en las asignaturas del currículo educativo.

Al crear un objeto(robot) con los estudiantes mediante la práctica, aplicando la metodología del Marco Instruccional STEAM, se demuestra la efectividad de utilizar la robótica como estrategia para desarrollar el pensamiento computacional, lo cual, se considera una base fundamental para el desarrollo de futuras investigaciones.

De acuerdo, a los datos obtenidos en la aplicación del cuestionario ad hoc (al inicio Pre-test y al final Pos-test), se evidenció el incremento de las habilidades del pensamiento computacional (creatividad y programación), lo que se demuestra que es viable emplear la robótica educativa como estrategia en los salones de clases, debido a que se obtiene mejores resultados en los discentes.

Referencias

- Álvarez, A., Pérez, H. y Guevara, C. (2019). Dominio de habilidades del pensamiento computacional en los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Sucre de Quito -Ecuador. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE), 7, 1-13. <https://revistas.um.es/riite/article/view/394221/276501>
- Artecona, F., Bonett, E., Darino, C., Mello, F., Rosá, M. y Scópise, M. (2017). Pensamiento Computacional un aporte para la educación de hoy. <https://www.gurisesunidos.org.uy/wp-content/uploads/2017/11/Pensamiento-Computacional.pdf>
- Betancaourt, J., Rivera, M., Monsalve, D. y Ruiz, L. (2020). El uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el fortalecimiento de las habilidades básicas del pensamiento de los niños y niñas del grado transición del Colegio Nazareth, Bello [Tesis de Licenciatura en Educación Infantil, Universidad de San Buenaventura]. <http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/7977>
- Bordignon, F. (2020). Introducción al pensamiento computacional. Editorial Educar Unipe. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/unipe/20200414101408/introduccion-pensamiento-computacional.pdf>
- Caballero, Y. y Valcárcel, A. (2019). Fortaleciendo habilidades de pensamiento computacional en Educación Infantil: Experiencia de aprendizaje mediante interfaces tangible y gráfica. RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 2(18). <https://relatec.unex.es/article/view/3577/2386>.
- Gras, M. y Alí, C. (2021). Estrategia Educación STEM para México. Visión de Éxito Intersectorial del Eje Estratégico Educación STEM - Inclusión con Perspectiva de Género y foco en Mujeres. <https://www.movamientostem.org/wp-content/uploads/2021/09/Vision-Exito-Intersectorial--Eje-Inclusion-Perspectiva-Genero-STEM.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hervás, C., Ballesteros, C. y Corujo, M. (2018). La robótica como estrategia didáctica para las aulas de Educación Primaria. Revista Educativa Hekademos. (24). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6542601>
- INTEF. (2017). El Pensamiento Computacional en la Enseñanza Obligatoria. [Archivo PDF]. https://intef.es/wp-content/uploads/2017/02/2017_0206_CompumThink_JRC__UE-INTEF.pdf

- Juárez, C. y Sánchez, J. (2017). Modelo de Robótica Educativa con el Robot Darwin Mini para Desarrollar Competencias en Estudiantes de Licenciatura. RIDE. Revista Iberoamericana para el desarrollo de la Investigación y el Desarrollo Educativo, 8(15) <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/325/1549>
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20 (1).
- Medina, M. y Tapia, M. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma, 14 (46). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220162>
- Mejía, I., Salazar, B., Zúñiga, R. y Hurtado, J. (2021). Robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional. Una revisión de la literatura. Revista Educación en Ingeniería, 17(33) <https://educacioningenieria.org/index.php/edi/article/view/1216/1035>
- Polanco, F., Ferrer, S. y Fernández, M. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. 1 (24).
- Sánchez, M. (2019). El pensamiento computacional en contextos educativos: una aproximación desde la Tecnología Educativa. Realia, Revista de Investigación en Educación y Innovación en el aprendizaje, (23). <https://ojs.uv.es/index.php/realia/article/view/15635/14639>
- Ulloa, B. (2019). Diseño, desarrollo y construcción de un robot educativo y un micromundo lúdico interactivo para el rescate de los valores culturales de los pueblos andinos. [Tesis de Ingeniero de Sistema, Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16723>
- Vázquez, E., Bottamedi, J. y Brizuela, M. (2019). Pensamiento computacional en el aula: el desafío en los sistemas educativos de Latinoamérica. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa(RIITE), (7). <https://revistas.um.es/riite/article/view/397901/276491>