# Propuesta de un proyecto de innovación de robótica en Educación Primaria: uso del robot Bee-Bot

Alejandro Bustos García – Universitat de les Illes Balears 0009-0007-7066-5218

Recepción: 20.09.2026 | Aceptado: 21.10.2026

Correspondencia a través de **ORCID**: Alejandro Bustos **0009-0007-7066-5218**

Citar: Bustos García, A (2026). Propuesta de un proyecto de innovación de robótica en Educación Primaria: uso del robot Bee-Bot. *REIDOCREA 15*(55), 742-748.
Área o categoría del conocimiento: Innovación pedagógica y didácticas especializadas

**Resumen:** La presente propuesta consiste en el diseño de un proyecto de innovación sobre pensamiento computacional e introducción de la robótica en el primer curso de Educación Primaria, usando el robot Bee-Bot para abordar contenidos relacionados de Matemáticas y desarrollar el pensamiento computacional. Se decidió hacer uso del robot Bee-Bot porque es una herramienta innovadora y motivadora para el alumnado y, además, permite trabajar de manera manipulativa a través del uso de diferentes tapetes para alcanzar los objetivos propuestos en el área. Su uso permite a los docentes el empleo de diferentes tapetes, dependiendo de los contenidos que se estén trabajando para alcanzar los objetivos previstos anteriormente. Para la elaboración del trabajo se ha realizado una fundamentación teórica sobre la robótica y de las implicaciones que conlleva en el aula para, posteriormente, desarrollar un proyecto formado por diez sesiones que servirán para introducirla robótica por primera vez en un aula de seis años en un centro educativo de Granada. Para la elaboración de este proyecto, se ha realizado, en primer lugar, una fundamentación teórica sobre la robótica y sus implicaciones en el aula, para posteriormente, desarrollar un proyecto que consta de 10 sesiones, introduciendo la robótica por primera vez en Primaria.

**Palabra clave**: Robótica

*Proposal for an innovation project in robotics in the early grades of elementary school: the use of the robot Bee-Bot*

**Abstract:** This proposal consists of designing an innovative project on computational thinking and the introduction of robotics in the first grade of elementary school, using the Bee-Bot robot to teach content related to mathematics and develop computational thinking. The decision was made to use the Bee-Bot robot because it is an innovative and motivating tool for students; furthermore, it allows for hands-on learning through the use of different activity mats to achieve the proposed objectives in the subject area. Its use enables teachers to employ different activity mats, depending on the content being covered, to achieve the previously established objectives. To develop this project, a theoretical foundation was established regarding robotics and its implications in the classroom, followed by the design of a ten-session project intended to introduce robotics for the first time in a classroom of six-year-olds at an educational center in Granada. To develop this project, a theoretical foundation on robotics and its implications in the classroom was first established, followed by the development of a project consisting of 10 sessions, introducing robotics for the first time in the first grade of elementary school.

**Keyword:** Robotics

## Introducción

Desde hace algunos años, las tecnologías digitales cobran gran importancia en las aulas debido a que aumenta el interés y la participación del alumnado de manera activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta herramienta es empleada por más docentes en edades tempranas, ya que consiguen aumentar la motivación del alumnado y, además, como comentan (Cózar, González-Calero, Merino y Villena, 2019) “resulta beneficioso en el aprendizaje transversal del alumnado durante la enseñanza de contenidos propios del currículo” (p.218).

La integración de la tecnología en las primeras etapas educativas no solo transforma la manera en que los estudiantes acceden a la información, sino también cómo afrontan el propio proceso de aprendizaje. Siguiendo a Resnick (2019, p.68), el uso de la robótica educativa modifica sustancialmente la percepción del error, transformándolo en un elemento constructivo: "en la robótica, cuando algo no funciona, los estudiantes no lo ven como un fracaso personal, sino como una oportunidad para el *debugging* o depuración de ideas". Esta dinámica favorece un entorno seguro para la experimentación donde, tal como señala Pérez (2006), "la robótica lleva a los alumnos a aplicar sus conocimientos tanto en matemáticas, lógica y diseño, haciendo así un trabajo en equipo, trabajando en proyectos y en la resolución de problemas" (p. 4).

Por todo ello, la robótica se consolida como una herramienta ideal para diseñar y plantear un proyecto de innovación para articular aprendizajes significativos desde la infancia. A través de la incorporación del robot Bee-Bot, se abordarán diversas situaciones de aprendizaje que potencien el pensamiento computacional, las habilidades lógico-matemáticas, la visión espacial, la lateralidad, el pensamiento crítico y la creatividad entre otros. Todo ello se desarrollará mediante una metodología manipulativa, vivencial y experimental, donde la resolución de problemas y la iniciación al lenguaje de programación se descubren de forma lúdica y motivadora.

## Fundamentación teórica

### *Origen de la robótica*

Desde hace miles de años, los individuos ya fabricaban robots en su imaginación y en textos técnicos. En el año 500 a.C. en China ya se elaboraban urracas voladoras de bambú y caballos de madera, mientras que en el 200 a.C. Filón de Bizancio diseñó catapultas y autómatas acuáticos (Cervera, 2011, p.15).

La robótica es una herramienta tecnológica que se originó aproximadamente en el año 1960. Es una tecnología que ayuda a promover conocimientos de otras áreas como las matemáticas, las ciencias, la electrónica, la lógica y la física, posibilitando aprender los saberes de manera más práctica y motivante. En los últimos años, los robots se han ido incluyendo cada vez con más asiduidad en la sociedad, teniendo un gran impacto tanto en la informática como en la electrónica. Es por ello, por lo que la robótica se está introduciendo cada vez más en el contexto educativo.

### *La robótica educativa*

Como señalan Castro y Acuña (2012), la robótica educativa tiene su origen en el construccionismo de Papert, quien aplicó la visión constructivista del aprendizaje de Piaget a las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Desde esta perspectiva, el conocimiento se construye de manera activa cuando el alumnado interactúa con objetos tangibles y tecnológicos.

En el marco escolar, la robótica educativa se define como "una disciplina que trabaja en la concepción, creación e implementación de prototipos robóticos y programas con fines pedagógicos" (Ruiz-Velasco, 2007 citado por Bravo y Forero, 2012). Dicha disciplina ayuda al desarrollo de nuevas habilidades, fortalece el pensamiento lógico, estructurado y formal del alumnado, desarrollando su capacidad para resolver diferentes problemas. No solamente actúa como un recurso técnico, sino como un medio didáctico que facilita el acceso a los contenidos del currículo escolar de forma integrada y contextualizada.

Consecuentemente, su incorporación en las aulas ofrece múltiples beneficios pedagógicos como el desarrollo del pensamiento lógico, estructurado y formal, potenciando la capacidad de resolución de problemas en el alumnado. Estimula el aprendizaje cooperativo, la toma de decisiones, la comunicación y la creatividad, consolidándose como un eje clave para el fomento del espíritu crítico y la autonomía desde las primeras etapas educativas.

### *El pensamiento computacional*

Vivimos en una sociedad dominada por los medios digitales, lo que ha impulsado la inclusión del pensamiento computacional en las aulas de numerosos países. Esta noción, definida por Wing (2006) como el proceso que "implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática" (p. 33), se consolida como un conjunto de «habilidades que facilitarán la solución de problemas por lo que debe ser adquirido por las nuevas generaciones» (Román, 2016, p. 143).

Para llevar a cabo este proceso en el aula, el pensamiento computacional se estructura en cuatro componentes clave: la *descomposición* del problema en pasos simples; el *reconocimiento de patrones* compartidos; la *abstracción* o selección de la información relevante; y la elaboración de *algoritmos* o secuencias de instrucciones para su resolución. Esta estructura promueve el desarrollo de habilidades matemáticas esenciales para desenvolverse en la sociedad digital (Valverde et al., 2015).

Dado que la robótica educativa se configura como una de las principales vías para materializar el pensamiento computacional en las aulas, se hace necesario examinar sus beneficios pedagógicos que justifiquen la realización de la presente propuesta de innovación

### *Efectos del uso de la robótica en el aula*

Existe un amplio consenso en la literatura especializada respecto al impacto positivo que la robótica educativa ejerce en el desarrollo integral del alumnado. Como señalan Noh y Lee (2020), diversas investigaciones (Chen et al., 2017; Jun et al., 2017; Sáez-López et al., 2016) constatan que esta disciplina influye de manera significativa en el fortalecimiento del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad metacognitiva. Además, y estrechamente relacionado con lo anterior, se observa un incremento sustancial en la autoconfianza, la creatividad y el trabajo colaborativo. Es por ello por lo que cada vez es más empleada dentro del aula, ya que, a su vez, esta dimensión se ve ampliamente favorecida por la percepción que los propios niños y niñas tienen de los dispositivos, a los que frecuentemente vinculan con el juego y el juguete (Mauch, 2001), convirtiendo el proceso de enseñanza-aprendizaje en una experiencia lúdica altamente estimulante (Espinosa y Gregorio, 2018).

Uno de los principales beneficios para su introducción en la etapa de Educación Primaria es su contribución al desarrollo del pensamiento computacional. En este ámbito, Atmatzidou y Demetriadis (2016) destacan que la mayoría de los estudios analizan el impacto de la robótica a través de dimensiones clave como la abstracción, el diseño de algoritmos, el control de flujo, la descomposición de tareas, la depuración de errores (debugging), la secuenciación y la automatización.

Por otra parte, el uso de herramientas robóticas integra de forma transversal los distintos elementos del currículo escolar (Moreno et al., 2012), por lo que se considera como un recurso que facilita alcanzar los objetivos curriculares previstos e impulsa el desarrollo

de competencias transversales a través de trabajo en equipo y desarrollando la creatividad en el alumnado.

## Objetivos

### *Objetivo general*

- Diseñar una propuesta didáctica en el aula del primer ciclo de Educación Primaria para iniciar al alumnado en la robótica educativa, desarrollando el pensamiento computacional.

### *Objetivos específicos*

- Trabajar los contenidos del área de Matemáticas haciendo uso del robot Bee-Bot para mejorar el aprendizaje y aumentar la motivación del alumnado.
- Iniciar al alumnado en operaciones matemáticas.
- Incrementar las destrezas y las habilidades necesarias para la resolución de problemas.
- Usar el robot Bee-Bot como punto de partida para introducirse en el pensamiento computacional
- Desarrollar la lectoescritura a través del robot Bee-bot.

## Método

### *Diseño y elaboración del proyecto de robótica*

El presente proyecto de robótica consiste en una propuesta didáctica dirigida a niños y niña de 6 y 7 años (primer curso de Educación Primaria) formado por 22 alumnos de un centro público de Granada.

El principal objetivo de dicha propuesta es introducir la robótica educativa en el aula por primera vez para que el alumnado se inicie en la misma y desarrolle el pensamiento computacional. Para ello, aunque existe una gran variedad de robots educativos como el robot Roamer, Kiborobot, Cubetto y el propio robot Bee-Bot, se eligió hacer uso del robot Bee-bot debido a su funcionalidad, a las características que presenta y a su aspecto motivador para el alumnado. Con su uso se pretende desarrollar las destrezas y habilidades necesarias para la resolución de problemas, promoviendo el trabajo individual y cooperativo en el alumnado. Además, con su introducción se propone desarrollar la lectoescritura, iniciar al alumnado en operaciones matemáticas sencillas y emplear el cuerpo para el aprendizaje del pensamiento computacional. Para realizar las diferentes actividades, además del robot Bee-Bot se hará uso de unos tapetes que son unas cuadrículas en las que se puede colocar imágenes. Dependiendo del contenido que se vaya a trabajar, estas imágenes se cambiarán por la temática que se vaya a trabajar en ese momento. Una vez que el alumnado aprenda el sistema de comandos del robot y sepa su funcionamiento, llegará el momento de iniciar las actividades propuestas donde deberán dirigir al robot a un cuadrado determinado realizando correctamente los ejercicios propuestos previamente. Estos ejercicios que se van a trabajar en 10 sesiones diferentes se van a tratar en el punto que se desarrolla a continuación para una mejor comprensión.

### *Instrumentos para la obtención de los datos*

- **Observación directa**: Se ha realizado mediante hojas de registro realizando el análisis e interpretación de las observaciones realizadas en cada sesión.
- **Listas de control:** se ha evaluado la participación, trabajo cooperativo, contenidos aprendidos y desarrollo del pensamiento computacional.
- **Registros anecdóticos:** para anotar las interacciones, los sucesos que acontecen durante las sesiones.

### *Actividades*

En la siguiente tabla se muestra de forma resumida las actividades planteadas en las diferentes sesiones de robótica.

Tabla 1
Sesiones del proyecto de innovación

| Sesiones | Desarrollo |
|---|---|
| Sesión 1: descubriendo lo que sabemos sobre el robot Bee-Bot | La sesión se va a dividir en dos partes claramente diferenciadas. En la primera parte, se realiza una evaluación inicial para comprobar el nivel del alumnado y su grado de motivación en cuanto a la temática. En la segunda parte, se realiza una búsqueda del tesoro que, mediante diferentes pistas, el alumnado deberá encontrar al robot Bee-Bot para poder manipularlo por primera vez, y comprobar las partes de las que se compone. |
| Sesión 2: conociendo a Bee-Bot | Esta actividad nos servirá de punto de partida, ya que con ella aprenderemos y conoceremos las diferentes acciones que se pueden realizar con el robot Bee-Bot a partir de las tarjetas de instrucciones. Se explicará cada una de dichas tarjetas para, posteriormente, dar una de dichas tarjetas a cada uno y tendrá que realizar la orden que la tarjeta le solicite. Posteriormente, por parejas, los/as alumnos/as exploran el Bee-bot, se familiarizan con el material y su funcionamiento. |
| Sesión 3: conocer a nuestros nuevos compañeros/as | Al comenzar una nueva etapa en Educación Primaria y al ser un grupo completamente nuevo en el que entre ellos no se conocen, esta actividad nos va a permitir aprendernos el nombre de cada uno de nuestros compañeros y realizar una pequeña actividad introductoria con el robot Bee-Bot. En primer lugar, se explicará al alumnado qué es un tapete y para qué sirve. Posteriormente, colocamos el tapete con el nombre de todos los alumnos y alumnas del grupo. Por turnos, cada alumno y alumna deberá buscar su nombre, pensar en los movimientos que debe de hacer el robot para llegar hasta su nombre para posteriormente, programar el robot para que llegue a él. Finalmente, el alumno o alumna cogerá su nombre y lo enseñará al resto de sus compañeros/as. |
| Sesión 4: ayudamos al robot a desplazarse | Una vez que el alumnado conoce el funcionamiento del robot Bee-Bot y se han presentado ante sus compañeros y compañeras, se muestra al alumnado un tablero formado por ocho casillas que simulan el recorrido con las abejas. Alternativamente, y en cada una de estas casillas, aparecerá el dibujo de una abeja y en otro no, por lo que los niños/as verán que en los números 1,3,5 y 7 aparecerán con el dibujo de la abeja y en la 2,4, 6 y 8 no figurará. Los alumnos/as deberán pensar en las instrucciones qué deberán de dar a la abeja para que haga parada en cada una de las casillas en las que figure el dibujo de la abeja. Para la realización de esta actividad, el alumnado se agrupará por parejas y, uno de ellos, hará él mismo de robot con su propio cuerpo para interiorizar el patrón de manera participativa y vivencial. Posteriormente, cada pareja coge un robot y ejecutan las acciones (una vez cada uno). Cuando uno termine de ejecutar dicha acción, borrará las acciones previamente dadas y, el otro alumno integrante de la pareja programará de nuevo el robot. |
| Sesión 5: aprendizaje de los números | En primer lugar, se presenta el tablero con los números del 1 al 12 y los dos dados con los puntitos. Cada alumno/a, por turnos, tira el dado y, posteriormente, cuenta los puntitos obtenidos en cada uno de los dos dados. A continuación, programa el robot Bee-Bot para que se desplace hasta la casilla dónde se encuentra dicho número. Como variante, se puede utilizar otros dos dados que sustituyan los puntitos por números. De esta forma, el alumnado aprenderá a realizar sumas sencillas y asociar los puntitos con su número correspondiente. Otra variante que se puede realizar con esta actividad es la de que una vez que han aprendido los números del 1 al 12, seguir con la siguiente secuencia (del 13 al 24), por lo que para ello modificaremos los dos datos, tanto el de puntitos como el de los números. De esta forma, el alumnado irá adquiriendo los números hasta el 99 al final de curso. |
| Sesión 6: aprendizaje de sumas sencillas | El tapete se dividirá en tantas casillas como números queramos trabajar con nuestro alumnado con una dimensión de 15 cm x 15 cm. Una vez colocado y preparado el tapete, el docente menciona una suma como, por ejemplo, 4+3. Posteriormente, el alumno/a coloca el robot en la casilla del número 4. Después, programa el robot para que avance 3 casillas hacia adelante. De esta forma, el alumno/a asociará que sumar significa “avanzar” en la recta así como sumar es ”unir” elementos. |

| | |
|---|---|
| Sesión 7: el supermercado del juguete | una vez colocado el tapete con diferentes objetos sobre el mismo, el alumnado se agrupará por parejas y, cada uno de ellos, recibirá varias tarjetas con la lista de la compra que deben de realizar. Por ejemplo, reciben una tarjeta con el dibujo de un balón que tiene un precio de 3€ y un bolígrafo con el precio de 1€. Uno de los alumnos programa el robot para que viaje primero al balón y, posteriormente, para que luego vaya hacia el bolígrafo. 3€ + 1€= 4€. |
| Sesión 8: el cazador de formas | Colocamos el robot en un lugar aleatorio del tapete y el alumnado, por parejas, tiene que hacer llegar hasta el cuadrado sin poder pisar una cuadrícula que contenga un triángulo. Para ello, tendrá que reconocer tanto las figuras planas como los cuerpos geométricos y planificar una ruta que le ayude a llegar al objetivo sorteando las dificultades planteadas. Como variante de la actividad y, al estar por parejas, en un turno uno de los alumnos realiza las acciones y el otro compañero/a observa para, posteriormente, cambiar los roles. Una vez realizada la actividad por los dos integrantes, podría volver a realizarse, pero, esta vez, cambiando el destino al que tienen que hacer llegar al robot y cambiando de casilla de inicio, así como indicar la figura plana y/o el cuerpo geométrico que el robot tiene que sortear para poder llegar al destino cumpliendo con la condición. |
| Sesión 9: el rescate del lápiz | Esta actividad se realizará por parejas. Para ello, colocamos el tapete y dibujamos una línea de salida. En diferentes puntos del tapete, colocamos diferentes lápices de colores para poder identificarlos de manera clara. Acto seguido, a cada pareja indicamos el color del lápiz en el que se deben fijar para, posteriormente, estimar cuántos pasos tendrá que dar el robot hasta llegar al lápiz indicado. Una vez decididos los pasos, programarán el robot para saber si su estimación ha sido correcta o, por el contrario, el robot no ha llegado al lápiz deseado. |
| Sesión 10: historias matemáticas (combinación de sumas y restas sencillas) | Unión de elementos:<br>"Adrián tiene 3 latas de Coca Cola. Viaja con el robot a la casilla de refresco para coger 2 latas más. ¿A qué número del tapete debe ir ahora Bee-Bot para mostrar cuántas latas de Coca Cola tiene Adrián en total ahora?".<br>Algoritmo mental: (3 + 2 = 5). El alumno programa el robot hacia la casilla del número 5..<br>Quitar elementos<br>“En el carro de la compra, Adrián tenía 4 sobres de cromos de fútbol. Su papá le dijo que quitase 2 sobres. Lleva a Bee-Bot a la casilla que representa los sobres que quedan".<br>Algoritmo mental: (4 - 2 = 2). El alumno calcula y programa el código de giros y avances necesarios para llegar al número (2). |

## Resultados

Para mantener el rigor métrico y cualitativo en la publicación científica, los datos se articulan combinando la **evolución del desempeño procedimental** (porcentajes de logro independiente sobre la muestra de 22 alumnos y alumnas) con la **evidencia cualitativa** extraída de la observación directa, listas de control y rúbricas y los registros anecdóticos.

El desarrollo de las 10 sesiones del proyecto de innovación reveló un progreso significativo del grupo en razonamiento lógico-matemático y la competencia algorítmica. En las sesiones iniciales, la principal dificultad encontrada fue el conocimiento del robot y en la orientación espacial sobre el tapete elaborado para la realización de las tareas.

Durante las sesiones 4-6, se introdujeron estrategias vivenciales y corporales, así como la integración del tapete y la comprensión de operaciones aditivas como un desplazamiento vectorial, lo que se tradujo en un incremento de autonomía del alumnado.

En las sesiones 7-10, la mayoría de los estudiantes (86,4%) demostró una gran capacidad para traducir enunciados verbales complejos en secuencias de comandos programables.

Finalmente, hay que destacar la evolución del grupo en la gestión del error, ya que en el desarrollo de las primeras sesiones el desvío de la trayectoria generaba abandono, en la última sesión el 77,3% identificaba la causa del fallo (omisión de algún comando o error en el cálculo) y aplicaba procesos de depuración (debugging) de forma colaborativa.

## Discusión

La propuesta de innovación llevada a cabo ha otorgado resultados positivos en el alumnado del primer ciclo de Educación Primaria, ya que se han alcanzado los objetivos propuestos adquiriéndolos de manera innovadora, trabajando en equipo, aumentando la motivación y participación del alumnado, desarrollando la toma de decisiones y el razonamiento, logrando integrar el pensamiento computacional en la programación de aula.

Finalmente, y en modo de conclusión, opino que la introducción de la robótica en los centros educativos debería realizarse desde edades tempranas debido a los múltiples beneficios que se obtienen a través de uso y al aumento de la motivación y el interés del alumnado a la hora de realizar las actividades propuestas. Además, nos permitiría hacer uso de una metodología innovadora que nos permite adaptarnos a las necesidades del alumnado y a sus características para así poder adaptarse a la sociedad actual donde el uso de herramientas digitales y/o educativas son cada vez más empleadas.

## Referencias


Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. Robotics and Autonomous Systems, 75, 661–670. https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008

Bravo-Sánchez, F. Á., & Forero-Guzmán, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. Education in the Knowledge Society (EKS), 13(2), 120–136. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024390007

Castro, M., & Acuña, A. (2012). Propuesta comunitaria con robótica educativa: Valoración y resultados de aprendizaje. Education in the Knowledge Society (EKS), 13(2), 91–119. https://doi.org/10.14201/eks.9001

Cervera, E. (2011). Construcción de robots: Conceptos y aplicaciones con Lego Mindstorms. Publicacions de la Universitat Jaume I.

Cózar-Gutiérrez, R., González-Calero, J. A., Merino-Armero, J. M., & Villena-Taranilla, R. (2019). Aprendiendo con robots en edades tempranas. En R. Brito & P. Dias (Coords.), Crianças, famílias e tecnologias: Que desafios? Que caminhos? (pp. 210–222). Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho. https://hdl.handle.net/1822/62740

Espinosa, C. & Gregorio, M. (2018). La Robótica en Educación Infantil. Publicaciones Didácticas (90), 282-288. https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/pd_090_ene.pdf

Mauch, E. (2001). Using technological innovation to improve the problem-solving skills of middle school students: Educators' experiences with the LEGO Mindstorms Robotic Invention System. The Clearing House, 74(4), 211–213. https://doi.org/10.1080/00098650109599193

Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí, K., & Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. Education in the Knowledge Society (EKS), 13(2), 74–90. https://doi.org/10.14201/eks.9000

Noh, J., & Lee, J. (2020). Effects of robotics programming on the computational thinking and creativity of elementary school students. Educational Technology Research and Development, 68(1), 463–484. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09708-w

Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 52, de 2 de marzo de 2022, páginas 24386 a 24443. https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157

Resnick, M. (2019). Semillero de cultivo para toda la vida: Cultivar la creatividad a través de proyectos, pasión, pares y juego (A. M. García, Trad.). Editorial Gustavo Gili. https://doi.org/10.7551/mitpress/11017.001.0001 (Obra original publicada en 2017)

Ruiz-Velasco, E. (2007). Educatrónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. Ediciones Díaz de Santos. https://www.iisue.unam.mx/publicaciones/libros/educatronica-innovacion-en-el-aprendizaje-de-las-ciencias-y-la-tecnologia

Pérez, M. A. (2006). Robotics and development of intellectual abilities in children. IRIE: International Review of Information Ethics, 5(6), 84–90. http://www.i-r-i-e.net/issue6.htm

Román-González, M. (2016). Codigoalfabetización y pensamiento computacional en Educación Primaria y Secundaria: Validación de un instrumento y evaluación de programas [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia]. Repositorio Institucional e-Spacio UNED. https://hdl.handle.net/10637/8238

Valverde-Berrocoso, J, Fernández-Sánchez, MR, & Garrido-Arroyo, MC (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. Revista de Educación a Distancia (RED), (46), 1–18. https://doi.org/10.6018/red/46/3

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215