

**Lenguaje de programación para niños y niñas:  
perspectivas conectadas y desconectadas en la educación básica**

Programming language for boys and girls: connected  
and disconnected perspectives in basic education. A qualitative study

Jesús Antonio Cerón Molina<sup>1</sup>  
*Universidad de La Salle*

Recibido: 25.08.2022  
Aceptado: 30.10.2022

## Resumen

La tecnología está permeando día a día todos los aspectos de la vida en las sociedades actuales, el uso de algoritmos cada vez es más recurrente para solucionar los diferentes problemas de una sociedad en constante evolución, lo cual, permite volcar la atención en la programación informática y su respectivo lenguaje como una de las alternativas para enfrentar los retos de este siglo. Por tanto, la presente investigación de tipo documental es desarrollada con el fin de dar a conocer la importancia del lenguaje de programación y su respectiva enseñanza desde la educación básica, por medio de un enfoque cualitativo, en donde se destaca el análisis de 63 artículos, lo cual, permitió establecer cuatro categorías encaminadas a la inclusión de la programación en el campo de la didáctica de las matemáticas en la educación infantil. Entre las principales conclusiones se destaca la necesidad de interrelacionar el campo matemático

---

<sup>1</sup> [jceron65@unisalle.edu.co](mailto:jceron65@unisalle.edu.co)  
<https://orcid.org/0000-0002-4320-2820>

con el tecnológico y de esta manera establecer nuevas estrategias didácticas, en donde el acceso a dispositivos tecnológicos no sean exclusividad del área de informática.

**Palabras clave:** Lenguaje de programación, programación informática, educación básica y didáctica.

### **Abstract**

Technology is permeating every day all aspects of life in today's societies, the use of algorithms is becoming more and more recurrent to solve the different problems of a society in constant evolution, which allows us to focus attention on computer programming and their respective language as one of the alternatives to face the challenges of this century. For this reason, this documentary research is developed in order to publicize the importance of programming language and its respective teaching from basic education, through a qualitative approach, where the analysis of 63 articles stands out. and interviews with mathematics teachers who use programming in their practice, which allowed us to establish four categories aimed at including programming in the field of mathematics didactics in early childhood education. Among the main conclusions, the need to interrelate the mathematical field with the technological one stands out, and in this way establish new didactic strategies, where access to technological devices is not exclusive to the computer area.

**Keywords:** Programming language, programming informatics, basic education and didactic.

### **Introducción**

En la actualidad se requiere enfocar los esfuerzos educativos hacia nuevos tipos de lenguajes que son la base de la ciencia y la tecnología y estos a su vez se constituyen con solidez en los pilares de las sociedades del presente, pero en las del futuro serán indispensables (Alcolea, 2019). Entre esos lenguajes, para López y Yuste (2017), están los de programación, los cuales, pueden ser aprendidos desde la niñez, de la misma forma que se aprende la lengua materna, su aprendizaje está sujeto a la exposición que tenga el niño y pueda explorar diferentes

aspectos primero de forma concreta para luego pasar a la parte abstracta (Zapata, 2015). Por tal motivo, para esta investigación se plantean tres categorías; en la primera, se establecen los principales avances del lenguaje de programación para niños; la segunda, hace alusión al aprendizaje de la programación de forma conectada y los principales tipos de software de carácter gratuito, más utilizados para enseñar este tipo de lenguaje desde la educación básica; y la tercera, describe la importancia de la programación desconectada con el uso de recursos que no implican los dispositivos tecnológicos.

En este sentido, el docente es fundamental en el proceso de adquirir el nuevo lenguaje, teniendo en cuenta que Vera (2021), hace referencia al aspecto didáctico de la programación con fines educativos y estas actividades no se conviertan en mero entretenimiento para los estudiantes. Por tanto, la didáctica es indispensable para crear nuevos materiales y formas de enseñar programación y de esta manera contribuir en la disminución del analfabetismo digital (García, et al. 2022).

## **1. Metodología**

Esta investigación de tipo documental, presenta un enfoque cualitativo descriptivo, en donde, por medio de la consulta de diversas bases de datos, tales como: Scopus, Web of Science, Scielo y Dialnet, se logró depurar 63 documentos que responden al análisis de las tres categorías a investigar y las cuales son: Avances en la programación para niños y niñas: programando de forma amigable en la niñez, la programación conectada: abordaje desde el software gratuito, la programación desconectada: Una alternativa para aprender a programar sin dispositivos electrónicos. Los resultados de cada una de las categorías se describen bajo la literatura seleccionada para tal fin en los últimos cinco años, por medio de una matriz documental. Los resultados se expresan de forma detallada en las categorías mencionadas.

## 2. Resultados

### 2.1 Avances en la programación para niños y niñas: programando de forma amigable en la niñez

Para llegar a la denominada programación para niños, se debe hacer mención a una mujer apasionada por las matemáticas a quien se le atribuye dar los primeros pasos en lo que se podría llamar programación, Ada Lovelace, al hacer cálculos en una maquina diseñada por su maestro Charles Babbage, la cual se cataloga como la versión inicial del computador, estos cálculos generaron series codificadas de instrucciones que conformaban algoritmos, por tanto se cataloga en ser la primera persona en utilizar un lenguaje de programación (Rio, 2016). A partir de estos acontecimientos son muchos los avances que la programación ha presentado a través de su historia, sin embargo, para Resnick et al. (2009), a pesar de toda la evolución, los lenguajes desarrollados en este campo eran muy complejos para niños.

Por tal razón, Papert (1981), desde 1968 al crear el lenguaje de programación LOGO, da una gran herramienta para hacer este tipo de lenguaje más amigable para los niños, para lo cual, propuso un mayor acercamiento desde la niñez hacia las computadoras de forma creativa, no como un recurso más que llegue a resultar tedioso, por lo cual, la educación debe permitir que los niños manejen los computadores y por medio de ellas puedan desarrollar sus ideas y por tanto tener cierto dominio del mundo, para el autor, programar una computadora:

No significa ni más ni menos que comunicarse con ella en un lenguaje que tanto la maquina como el usuario humano puedan “comprender”. Y aprender lenguajes es una de las cosas que mejor hacen los niños. Todo niño normal aprende a hablar. ¿Por qué no aprendería entonces a “hablar” con una computadora? (Papert, 1981, p.18)

En consecuencia, Papert (1981), asegura que todo niño bajo unas condiciones adecuadas puede aprender a programar, se debe permitir un mayor acceso a las computadoras y ofrecer mayor libertad al niño en cuanto a su uso, el niño le enseña a pensar a la computadora al

mismo tiempo que desarrolla sus estructuras mentales, para Ruiz (1994), también se desarrollan estrategias cognitivas de exploración y descubrimiento por medio del lenguaje de programación. Ursini, (1997), en su estudio de investigación establece que este tipo de lenguaje favorece la comprensión de conceptos matemáticos tales como variables, en contextos significativos para el niño.

Según, Morales et al. (2020), la programación LOGO es de carácter textual, pero también está la programación visual, para Recarde et al. (2018), la programación visual se caracteriza por formar algoritmos por medio de bloques, los cuales son arrastrados y organizados de tal forma que constituyen secuencias lógicas y forman un determinado programa. Aprender a programar desde la infancia tiene unas ventajas significativas, entre las cuales están: Desarrolla el pensamiento lógico-matemático, los estudiantes pasan de ser simples consumidores de tecnología a crear sus propios programas, fomenta el trabajo en equipo y los niños aprenden a comunicarse con la computadora, aspecto fundamental en las competencias del siglo XXI, lo cual a su vez permite que sean más creativos, desarrollen problemas de forma lúdica y estructurada, entre otros aspectos.

Por tal motivo, en el mundo entero se están ejecutando programas educativos que promueven la programación desde el pre-escolar, Sáenz y Cózar (2017), expone que Inglaterra, es uno de los países pioneros desde el año 2014, incluyendo la programación de computadores y el pensamiento computacional en los planes de estudio de Educación primaria y secundaria, por medio de una asignatura nueva en el currículo; España presenta un modelo similar, en donde se establece la asignatura: Tecnología, Programación y Robótica desde el año 2015. Según, Llorens et al. (2017), otros países preocupados por generar espacios académicos en sus escuelas son: Finlandia, Australia, Estados Unidos, Corea del Sur, Japón, Israel y Escocia, esta última presenta grandes avances al interrelacionar las matemáticas y la tecnología en una sola asignatura que se basa en la programación desde la niñez desde el año 2017, esto generó una digitalización de la escuela.

Estos países buscan fomentar el desarrollo de la alfabetización digital y promueven el aprendizaje del lenguaje de programación con el fin de enseñar a los niños a comprender la función de los algoritmos, con lo cual, puedan crearlos, depurarlos y utilizarlos en la solución de problemas (Zapata, 2015). En contraste, según Casali et al. (2020), en cuanto a los procesos que se desarrollan en programación para niños, Latinoamérica se observa relegada, ya que los gobiernos de turno no demuestran la suficiente voluntad, para crear políticas públicas que incentiven el uso de la programación en las aulas de educación infantil, sin embargo, se debe destacar el caso de Argentina y Costa Rica.

En el primer caso, por medio de la política pública se viene estableciendo una serie de decretos que promueven aspectos puntuales de la programación y la robótica en los currículos escolares de forma trascendente desde el año 2017, según Torres (2021), con 4 ejes “principales: programación, pensamiento computacional y robótica; ciberespacio, inteligencia colectiva, simulación; Inclusión, calidad educativa y diversidad y juego, exploración y fantasía” (p.130). Ya en el año 2019, se especifica que esto tendrá repercusión en los estudiantes de 4 años hasta el último grado de secundaria. El segundo caso, según Jara et al. (2019), este país desarrolla la programación desde la educación básica primaria hace 30 años, con la finalidad de fomentar el pensamiento computacional.

Colombia, es uno de los países, en los cuales la transformación en la política pública y en el aspecto curricular, según Riesco et al. (2014), esta relegada a mantener consumidores de tecnología, en donde los estudiantes conocen aplicaciones y las usan, más no son prosumidores. Para Manrique et al. (2020), el cambio está en la innovación curricular y para esto propone dos ejes articuladores, enfocados en la programación y la robótica. También, cabe resaltar los esfuerzos del Ministerio de educación y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones en convenio con el British Council para capacitar a los docentes del sector público en cursos virtuales de corta duración, en la programación para niños por medio del editor Makecode, desde el año 2019, los docentes replican con sus estudiantes sus aprendizajes (Cerón, 2021).

Este proceso, requiere de docentes curiosos, que deseen implementar la programación desde las asignaturas que orientan, porque según los pronósticos, pronto se convertirá en una de las asignaturas esenciales en los currículos de todos los niveles educativos (Fatourou et al., 2021). Por tal motivo es importante conocer diversas alternativas que puedan contribuir de forma didáctica a enseñar y aprender lenguaje visual de programación, el cual, conforma la programación conectada, la cual implica el uso de dispositivos.

## 2.2 La programación conectada: abordaje desde el software gratuito

Este aspecto conforma la segunda categoría, en donde se describen algunos tipos de software que utilizan bloques visuales de programación para niños y son de carácter gratuito. Entre los más conocidos y que cumplen estas condiciones están:

**Scratch:** es un lenguaje de programación desarrollado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), con el fin de ser enseñado en las escuelas primarias y secundarias, su aprendizaje puede ser iniciado desde los 6 años. Los programas son creados mediante el uso de bloques, no requiere de conocimientos previos, puesto que se parte desde cero. En cuanto a la conexión a internet, no se requiere todo el tiempo, porque una vez descargado e instalado el Editor Offline de Scratch, puede ser utilizado sin conexión a la red, además permite el pensamiento lógico (D'Andrea, 2019).

**Code.org:** Según Velásquez (2021), por medio de juegos y películas populares, se enseña a programar desde la edad de 3 años, fue creado sin ánimo de lucro, cuenta con recursos tanto para docentes como para estudiantes. Estos recursos están organizados en cursos, que constan de diferentes lecciones, el afirma: “Cada lección se basa en algún micro mundo y consta de ejercicios y quizá uno o dos vídeos explicativos. Muchas lecciones son similares porque permiten practicar con los mismos conceptos de programación, aunque usando personajes y fondos distintos” (p.3).

**Snap:** Para Picie et al. (2021), En un software que fue creado a partir de Scratch, en donde se utiliza el lenguaje de programación visual, los autores afirman que consiste en un:

Modelo de arrastrar y soltar que permite a los estudiantes crear historias interactivas, animaciones, juegos y más, mientras aprenden ideas matemáticas y computacionales. Snap, se inspiró en Scratch, pero también se dirige a estudiantes novatos y más avanzados al incluir y expandir las características de Scratch. (p.6)

**Tynker:** Es una plataforma en donde los niños aprenden a programar de forma divertida, sin necesidad de conocimientos previos sobre el tema. Su entorno de programación es ejecutado online, este software también incluye lecciones para docentes con ejercicios prácticos (Vásquez, et al., 2021). Este software tiene una complejidad gradual, la cual esta desde el uso de bloques hasta lenguajes de texto como JavaScript o Python. En el trabajo de Pedro Freije, sobre el uso de drones como innovación en materiales atractivos a los estudiantes de Bachillerato (Freije, 2021).

**Microsoft MakeCode:** Utilizado por el Ministerio de educación y la Secretaría de Educación para capacitar a los docentes de los colegios públicos. Su uso puede ser online o por medio de una micro:bit, la cual es un dispositivo que permite programar sin ningún tipo de conexión a internet y sin la necesidad de la descarga de programas. El software es de carácter gratuito y se basa en el uso de bloques, en donde los niños adquieren habilidades para programar y resolver problemas de su vida cotidiana por medio de un procesador, generando pensamiento computacional desde la niñez. Sin embargo, además de estas alternativas conectadas, también es posible desarrollar aspectos de programación con diferentes artículos que no implican dispositivos electrónicos, a este proceso, se le denomina: programación desconectada.

### **2.3 La programación desconectada: Una alternativa para aprender a programar sin dispositivos electrónicos**

Una de las preocupaciones de los docentes para llevar a sus aulas el desarrollo del pensamiento computacional y con ello la programación, es la carencia de dispositivos electrónicos, tanto los centros educativos, como el estudiante, puede que no tengan acceso a estos elementos o su uso es restringido. Pero, esto no se puede convertir en el factor que elimine la inmersión de la escuela desde la edad temprana de los niños y niñas en el desarrollo de algoritmos. Por tanto, Ramírez et al. (2021) afirman que el docente puede establecer estrategias didácticas desconectadas:

Que permitan entender conceptos del entorno de las ciencias de la computación sin la necesidad de usar una computadora (es decir, actividades desconectadas). El uso de actividades desconectadas como recurso didáctico para transmitir los conceptos de PC se justifica para tener un aprendizaje significativo a través de experiencias kinestésicas, lo cual tiene un menor costo y beneficia a los niños que carecen de equipos informáticos (p.6).

En concordancia, para Tomohiro et al. (2009), las estrategias desconectadas, implican trabajo manual o corporal, por lo cual presentan un enfoque constructivista, en donde se explica cómo funcionan. En este sentido, se hace referencia a las actividades desconectadas más relevantes para la actividad escolar con niños y niñas de educación básica en cuanto al desarrollo de la programación con materiales y estrategias diferentes a los dispositivos electrónicos:

**Diagrama de flujo:** Es uno de los recursos de lápiz y papel en el cual se expresa un algoritmo. Para Cuásquer y Moreno (2021), es una herramienta de apoyo didáctico, que permite comprender con mayor facilidad un proceso, por lo cual, los estudiantes pueden desarrollar problemas de forma lógica. Para D'Andrea (2019), es una manera para representar acciones, las cuales se establecen en rectángulos; como también, se representan decisiones, para lo cual son utilizados rombos, que desencadenan dos respuestas (Si – No) y de estas depende la

repetición de las acciones para lograr un determinado objetivo. Según el objetivo que buscan, los diagramas de flujo pueden ser utilizados para desarrollar: primero, actividades de ejecución de algoritmos, según Beecher (2017), esto representa los primeros pasos para programar computadoras y permite explicar el funcionamiento de algoritmos; segundo, actividades de descubrimiento de algoritmos, en este caso, el algoritmo es el resultado del desarrollo de una tarea que el estudiante realiza; y en tercer lugar, están las actividades de creación de algoritmos, según Hocevar (1980), estos procesos requieren de creatividad, pueden ser desarrolladas de forma colectiva y con el uso del lenguaje natural al nivel de abstracción de los participantes.

### **Actividades kinestésicas**

Para Iglesias & Bordignon (2021), un buen ejemplo de este tipo de actividad que promueve el desarrollo de la programación es preparar una coreografía, esto implica necesariamente el uso de movimientos corporales, en donde se siguen patrones de movimiento, de la misma manera, también se pueden establecer parámetros para que el estudiante encuentre caminos por medio de instrucciones. Según el autor: “En general, este tipo de actividades están enfocadas a comprender conceptos sencillos, como los de instrucción, algoritmo, programa y procesador” (Iglesias & Bordignon, 2021, p.9).

### **Actividades con recursos didácticos con material concreto**

Estos recursos, tales como: el tangram y los rompecabezas, conforman aspectos de algoritmia en donde el estudiante adquiere conceptos básicos que le pueden ayudar a establecer características fundamentales para el desarrollo de la programación desde la niñez, porque el estudiante aprende a distinguir figuras que encajan en un todo y para esto, es necesaria la repetición hasta encontrar la solución al problema, para estos ejercicios se debe tener en cuenta las edades de los niños y niñas para establecer los niveles, que deben ser coherente con las competencias del estudiante (Manning, 2005).

## Juegos de mesa

Estos juegos son diseñados para que el niño aprenda a programar de forma sencilla, por ejemplo, jugando a las cartas, como es el caso del juego: Cody&Ruby, en el cual se le dan instrucciones a un robot por medio de flechas, esto conforma un código de secuencias, en donde el estudiante está desarrollando pensamiento computacional. Este juego tiene diversas alternativas predeterminadas y también permite crear nuevas alternativas de desarrollo (Ferrari et al., 2015). Uno de los juegos recomendado para estudiantes de educación básica primaria es: Code & Go, consiste en desplazar un ratón hasta el queso, por medio de tarjetas, las cuales indican la dirección y la acción a realizar, por lo cual el jugador establece una secuencia lógica de pasos para conseguir el objetivo propuesto. Para Penalva (2020), los juegos de mesa representan una alternativa para que los niños aprendan conceptos básicos de programación, algunos juegos que el autor menciona son: Robot Turtle, Cubetto, CoderBunnyz, entre otros; como también señala recursos tales como libros, juegos y material online para imprimir, para lo cual señala algunas páginas electrónicas, por ejemplo: <https://www.csunplugged.org/en/resources/> y <https://classic.csunplugged.org/books/>, en donde el docente podrá encontrar diversas actividades de carácter gratuito, en el caso de la programación en papel cuadriculado recomienda: <https://curriculum.code.org/csf-1718/courseb/6/> en esta dirección electrónica, el docente encuentra variedad de guías didácticas con amplias descripciones y ejemplos a seguir.

### 3. Discusión de resultados

La programación para niños y niñas es uno de los aspectos que, en la actualidad, la escuela está incorporando, no solo desde el área de informática, sino también desde diversos campos del conocimiento como las matemáticas y la tecnología, puesto que son áreas que se pueden interrelacionar, porque comparten componentes curriculares, así mismo, se destaca la comprensión y uso de dispositivos electrónicos, por lo tanto, es indispensable la capacitación docente (Llorens et al., 2017). Para Angamarca y Andrade (2022), a través de la programación es posible desarrollar el pensamiento lógico-matemático, lo cual, contribuye a mejorar la

habilidad de comprensión, proporciona mayor facilidad para desarrollar la creatividad y el pensamiento sistemático en los niños.

Sin embargo, a pesar de todos los avances en este campo, en Colombia, aún no se cuenta con la infraestructura en las instituciones, ni con la capacitación docente idónea que conduzca al desarrollo de aspectos didácticos de relevancia en este aspecto, esto se evidencia en algunas entrevistas realizadas a docentes de matemáticas que orientan procesos en los cuales hacen uso de la programación para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Un fragmento relacionado a esta problemática es el siguiente:

Entrevistador: ¿El colegio le suministra las herramientas tecnológicas necesarias para desarrollar su práctica docente?

Entrevistado: Lo que me suministran es muy mínimo, no pues... teniendo en cuenta que lo que hay que tener para desarrollar esa parte de la tecnología...comenzando que no hay acceso a internet en toda la institución, a veces toca con los datos que cada docente maneja, pero lo único, que el colegio facilita es el televisor que siempre está ahí en el salón y el video beam, que toca, pues...por turnos, no hay para todos los profesores.

Este trozo de entrevista es extraído de la investigación doctoral: “El desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la programación para niños: orientaciones pedagógicas basadas en las competencias del siglo XXI”, la cual se está desarrollando en la Universidad de La Salle en el programa de Doctorado de Educación y Sociedad. Teniendo en cuenta que esta situación es constante en otros docentes encuestados, se hace necesario indagar a profundidad sobre las características de la programación desconectada para su abordaje desde el área de las matemáticas y sus respectivos beneficios en la construcción de algoritmos, que a su vez desencadenen el desarrollo del pensamiento computacional.

Para Velásquez (2021), la programación desconectada permite superar las dificultades en cuanto al acceso de dispositivos electrónicos, por lo cual, la autora afirma: “Estas actividades, al no implicar el uso de la computación, pueden ser utilizadas en diversos contextos, incluso

aquellos donde no llega la conexión a internet o se encuentran en situación de vulnerabilidad” (Velásquez, 2021, p.32). Así mismo, Enríquez et al. (2021), resalta las ventajas de este tipo de programación, sin embargo, hace énfasis en la importancia de la programación conectada y en la necesidad de los estudiantes de mantener un contacto con los equipos de cómputo, en el desarrollo de actividades que utilizan programación por bloques, por ende, en cuanto al desarrollo de actividades enfocadas en este tema, afirman que: “deben ser adaptados a una nueva realidad que combina lo virtual y lo presencial” (Enríquez et al 2021., p.20). Esto, implica un modelo mixto en cuanto al desarrollo de la programación en educación básica.

Para, García et al. (2021), independiente del tipo de programación que se utilice, los autores enfatizan en el uso del juego para aprender a programar en la niñez y en la juventud, por lo cual afirman:

Una de las razones por las que el juego es importante para el aprendizaje, es porque éste es inherente al desarrollo del ser humano, ya que desde que el niño nace lo adopta como un medio para la adquisición de conocimiento. Un ejemplo claro es que los juguetes brindan a los niños la primera forma de interacción no sólo con sus iguales sino además con los adultos, permitiéndole exteriorizar e interiorizar sus emociones. (p.17)

Por tanto, al momento de seleccionar los juegos es importante tener en cuenta que promuevan la creatividad y la imaginación, también, que proporcionen el uso de habilidades de orden superior, se establezcan intercambios de ideas y se privilegie el trabajo colaborativo, al igual que se brinde retroalimentación (García et al., 2021).

## **Conclusiones**

La sociedad en su constante evolución requiere de nuevos lenguajes, los cuales se constituyen en los pilares de los avances científicos y tecnológicos que transforman la vida cotidiana de todos los individuos. El lenguaje de programación presenta aspectos fundamentales para comunicarnos con las máquinas y en este sentido hacer que, por medio de los algoritmos, los

diferentes dispositivos, se conviertan en las herramientas para solucionar problemas del entorno, por lo tanto, resulta relevante la formación docente en este campo, en especial en la didáctica, lo cual, pueda posibilitar el desarrollo no solo de la programación, sino del pensamiento computacional en general (González et al, 2018).

Para Sánchez (2020), no se debe fragmentar el pensamiento computacional, la alfabetización computacional, la competencia digital, la robótica y la programación, ya que unas son complementarias de otras y están todas unidas, todo está sujeto a la tarea que se ejecute, lo cual implica que se trabaje una más que otra en un determinado proyecto, pero, se debe tener claro que el pensamiento computacional y la programación son afines, esto no implica que al desarrollar uno de ellos, también se esté desarrollando el otro (Bers, 2018). Por lo cual es importante dar a conocer estos aspectos desde las edades tempranas, según Sáez (2018), en especial, la programación puede hacer que los niños y las niñas mejoren sus procesos en cuanto al desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico-matemático.

No obstante, todas las comunidades educativas no poseen la infraestructura ni los medios para llevar a cabo alternativas escolares en torno al desarrollo de la programación en sus aulas, debido a la falta de dispositivos electrónicos, por lo cual, existen diversas alternativas desconectadas para iniciar a los niños y niñas desde educación pre-escolar en el lenguaje de la programación, por lo general, estas están encaminadas al juego con materiales concretos en cualquier tipo de contexto, lo cual, permite la inclusión de todo tipo de población en el desarrollo de algoritmos, concepto clave en las sociedades actuales.

Para Dapozo et al. (2018), otros de los factores que se destacan en la dificultad para desarrollar la programación en las escuelas son:

No existen estándares para la enseñanza de la computación; los temas tratados casi siempre se limitan a la enseñanza del uso de utilitarios básicos; hay una preocupante falta de profesores capacitados para enseñar los temas propios de la disciplina; no hay esquemas de educación continua para mantener actualizados a los profesores. (p.31)

Por tanto, es necesario crear estrategias didácticas que sean motivantes, relacionadas a solucionar problemas del mundo real, en donde se fomente el trabajo en equipo y se promueva la participación de los estudiantes y con esto desarrollar sus habilidades en la programación, “no para formar programadores sino para entender el mundo que nos rodea” (Dapazo et al., 2018, p.32). Estos motivos llevan a una necesidad creciente de formación docente en el campo de la programación en todos los niveles y materias, pero enfatizando en las áreas de tecnología y matemáticas.

En este sentido, para Martínez & Echeveste (2018), la formación docente, parte de la intención de llegar a los estudiantes por medio de uso de dispositivos electrónicos, los cuales son de interés en los estudiantes, mientras que, para Monjolat et al. (2021), la formación debe darse por medio de comunidades de aprendizaje, en donde, la colaboración entre docentes sea una de las características primordiales por medio de sus experiencias como fuente de conocimiento. Pero, para Leonardi et al. (2021), la didáctica en el campo de la programación se presenta desde la educación terciaria, por lo cual, describen una investigación realizada en la Especialización Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación para la Enseñanza Primaria en Argentina, en donde se destaca: que enseñar, en relación con el currículo; también se resalta el sentido de la enseñanza con el porqué y el para qué de la programación; en la metodología, es fundamental describir como se enseña a programar a los niños.

El estudio de estos autores indica que la didáctica de la programación esta por explorar a profundidad, desde los aportes de la formación autodidacta de los docentes de diferentes campos del conocimiento, quienes demuestran ser inquietos por los temas relacionados a la tecnología y en especial a la programación y su inserción en las áreas que enseñan, hasta los docentes que deciden formarse en universidades con programas específicos para tal fin, pueden ser expositores de nuevas formas de enseñanza de lenguajes de programación para niños y niñas, y con esto, proveer herramientas para que enfrenten diversos problemas propios del siglo XXI. Esto, según Dapozo et al. (2018), debe promover cambios sustanciales en las

escuelas y en la forma de enseñar, como también en los temas que se enseñan, lo cual, para que sea trascendente, debe partir de la política pública.

## Referencias

Alcolea, A. (2019). La historia de los lenguajes de programación. *Computer Hoy*. Recuperado de: <https://cutt.ly/hfFkljn>.

Angamarca, O., & Andrade, D. (2022). Enseñanza de programación a niños de edad escolar utilizando Scratch para mejora del razonamiento lógico. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 6(42), 111–121. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss42.2022pp111-121>

Angarita, M., Deco, C., Bender, C., & Collazos, C. (2021). Una Propuesta para el Desarrollo de Pensamiento Computacional en Niños y Jóvenes. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (30), e2-e2.

Beecher, K. (2017). *Computational Thinking*. BCS Learning & Development LTd.

Bers, M. (2018). *Codingsas a Playground: programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. New York: Routledge.

Bocanegra, N. (2020). *El pensamiento computacional con las tarjetas micro:bit, como estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades en estudiantes de noveno*. [Trabajo de grado]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6393>

Casali, A., Deco, C., Viale, P., Bender, C., Zanarini, D., & Monjelat, N. (2020). Enseñanza y Aprendizaje del Pensamiento Computacional y la Programación en los distintos Niveles Educativos. In *XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz)*.

Cerón Molina, J. A. (2021). La programación para niños: perspectivas de abordaje desde el pensamiento lógico matemático. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 2(1), 101–122. <https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.70>

Cuásquer, M., & Moreno, A. (2021). Estudio sobre los diagramas de flujo en la resolución de problemas matemáticos. *Revista UNIMAR*, 39(1), 45–55. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar39-1-art3>

Dapozo, G. N., Petris, R. H., Greiner, C. L., & Espíndola, M. C. (2018). Formación docente para incorporar la programación en las escuelas.

D'Andrea, E. (2019). Scratch aprende a programar jugando. Ediciones la U.

Enríquez, C., Raluy, M., & Vega, L. (2021). Development thinking computing to children use of unplugged and plugged computing. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23), e046. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1079>

Fatourou, E., Zygouri, N., Loukopoulos, T., & Stamoulis, G. (2021). Review of Learning Design Choices of Primary School Programming Courses in Empirical Researches. *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1010-1018. doi: 10.1109 / EDUCON46332.2021.9453891

Ferrari, F., Rabbone, A., & Ruggiero, S. (2015). Experiences of the T4T group in primary schools. International Conference on Informatics in Schools. University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Science.

Freije, P. (2021). Introducción al uso de drones en Tecnología industrial I. [Trabajo de grado, Tesis de maestría, Universidad de Cantabria]. Ucrea. <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/22565>

García, A., Gutiérrez, P., & Ayuso, D. (2022). Propuesta didáctica de iniciación a la programación en educación infantil considerando el DUA. *Revista Infancia, Educación Y Aprendizaje*, 8(2), 98–115. <https://doi.org/10.22370/ieya.2022.8.2.2897>

García, M., Deco, C., Bender, C., Collazos, C. (2021). Una propuesta para el desarrollo de pensamiento computacional en niños y jóvenes. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 30, 16-27. <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1324/1521>

González, J., Estebanell, M., & Peracaula, M. (2018). ¿Robots o programación? El concepto de pensamiento computacional y los futuros maestros. *EKS. Education in the Knowledge Society*, 19, 29–45. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14201/eks20181922945>

Hocevar, D. (1980). Intelligence, divergent thinking, and creativity. *Intelligence*, 4(1), 25-40.

Iglesias, A., & Bordignon, F. (2021). Taxonomía de actividades desconectadas para el desarrollo de pensamiento computacional. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 22 (12), 119-135.

Jara, I., Hepp, P., Rodríguez, J., & Claro, M. (2019). Políticas y prácticas para la enseñanza de las Ciencias de la Computación en América Latina. [file:///C:/Users/equip/Downloads/ComputerScienceLatinAmerica\\_ESP.pdf](file:///C:/Users/equip/Downloads/ComputerScienceLatinAmerica_ESP.pdf)

Leonardi, C., Mauco, V., Felice, L., & Menchón, N. (2021). Pensando la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el nivel primario: una experiencia de la Especialización Superior en la ciudad de Tandil. *Espacios en blanco. Serie indagaciones*, 31(2), 227-242.

López, V., y Yuste, R. (2016). EMOROBOTIC: Gestión Emocional a través de la Programación en Robots en Educación Primaria. In *Edunovatic 2016. I Congreso Virtual*

*internacional de Educación, Innovación y TIC: del 14 al 16 de diciembre de 2016. Libro de actas* (p. 657-663). REDINE (Red de Investigación e Innovación Educativa).

Llorens, F., García, f., Molero, X., & Vendrell, E. (2017). The Teaching of Computer Science, Programming and Computational Thinking in Pre-University Studies. *Education in the Knowledge Society*, 18(2), 7-17. Obtenido de <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/eks2017182717/17445>

Manning, J. (2005) Rediscovering Froebel: A Call to Re-examine his Life & Gifts. *Early Childhood Education Journal*, 32(6), 371-376.

Manrique, B., Gomez, M., & Gonzalez, L. (2020). Estrategia de transformación para la formación en informática: hacia el desarrollo de competencias en educación básica y media para la Industria 4.0 en Medellín – Colombia. *RISTI*, 39(10), 1-17. <file:///D:/Documentos/out.pdf>

Monjelat, M., Bruno, M., Pidello, M., & Salvador, R. (2021). Formación docente en Ciencias de la Computación: hacia una transversalidad situada en comunidad. *Ciencia, docencia y tecnología*, (63), 49-51. <https://dx.doi.org/https://doi.org/10.33255/3263/1030>

Morales, E., Ocaña, J., Pérez, D., & Pizarro, C. (2020). ¿Pueden los niños aprender a programar usando un entorno de programación basado en texto con un agente compañero? *Revista Iberoamericana de Informática Educativa* (32), 34-45. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7737559>

Martínez, M., & Echeveste, M. (2018). Experiencias de programación en las escuelas. *Cuadernos de Educación*, (16).

Nishida, T., Kenemune, S., Idosaka, Y., Namiki, M., Campana, T., & Kuno, Y. (2009). *A CS unplugged design pattern*. *ACM Sigcse Bulletin*, 41, 231-235.  
DOI: [10.1145/1539024.1508951](https://doi.org/10.1145/1539024.1508951)

Papert, S. (1981). *Desafío a la mente*. Computadoras y Educación. Ediciones Galápagos.

Penalva, J. (2020, julio 1). Enseñar programación a un niño sin PC ni robots: juegos de mesa, kits para imprimir, libros y recursos gratuitos [mensaje en un blog]. Literatura, comics y juegos. <https://www.xataka.com/literatura-comics-y-juegos/ensenar-programacion-nino-pc-robots-juegos-mesa-kits-para-imprimir-libros-recursos-gratuitos-1#comments>

Picie-Alcaraz, I., Olivares-Zepahua, B. A., López-Martínez, I., Romero-Torres, C., & Reyes-Hernández, L. Á. (2021). Herramienta para la Enseñanza de la Programación usando Elementos Gráficos. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (41), 50-62.

Ramírez, C., Herrero, M., & Vega, L. (2021). Desarrollo del pensamiento computacional en niñas y niños usando actividades desconectadas y conectadas de computadora. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23), e046.  
<https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1079>

Recarde, E., Serna, B., Beltrán, G., & Cañón, C. (2018). El Scratch como estrategia didáctica para desarrollar la exploración del medio en la educación inicial Fase I y II. *Revista Inclusión y Desarrollo*, 5(2), 19-33. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10656/7192>

Riesco Albizu, M., Díaz Fondón, M. Á., Álvarez Gutiérrez, D., López Pérez, B., Cernuda del Río, A., Fuente, J., & Adolfo, A. (2014). Informática: materia esencial en la educación obligatoria del siglo XXI. *ReVisión*, 7 (3), 53-60. <http://hdl.handle.net/10651/30092>

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K.,

Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1592761.1592779>

Rio, G. (2016). Ada en la encrucijada de las Humanidades Digitales. *Revista Luthor*, (29), 15-25. <http://www.revistaluthor.com.ar/pdfs/149.pdf>

Ruiz, J. (1994) Educational implications of the LOGO language. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 6(1), 111-118, DOI: 10.1174/021470394321513915

Sáenz, J., & Cózar, R. (2017). Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria. *Educar* 2017, 53(11), 29-146. <https://raco.cat/index.php/Educar/article/view/v53-n1-saez-cozar/407368>

Sánchez, M. (2020). Robotics, coding and computational thinking in Early Childhood Education. *Revista Infancia, Educación Y Aprendizaje*, 7(1), 209–234. <https://doi.org/10.22370/ieya.2021.7.1.2343>

Tomohiro, S., Kawaguti, A., Kawabe, Y., Kitada, S., & Kuge, O. (2009). Purification and characterization of human phosphatidylserine synthases 1 and 2. *Biochemical Journal*, 418(2), 421-429.

Torres, M. (2021). *Aportes para una apropiación crítica de conocimientos y usos de hardware y software de programación y robótica en la educación para la primera infancia de Argentina*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio digital UNC. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/23970>

Ursini, S. (1997). El lenguaje logo, los niños y las variables. *Educación Matemática*, 09(02), 30-4. <http://funes.uniandes.edu.co/10082/1/Lenguaje1997Ursini.pdf>

Velázquez, A. (2021). Una Indagación sobre el Comportamiento de Lenguajes de Programación Sencillos Basados en Bloques. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (34), 1-12. <file:///C:/Users/equip/Downloads/Dialnet-UnaIndagacionSobreElComportamientoDeLenguajesDePro-8247798.pdf>

Velásquez, B. (2021). Desarrollo del pensamiento computacional en la primera infancia [trabajo de grado, Universidad del Norte]. Repositorio Universidad del Norte. <http://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/10267#page=1>

Vera, M. (2020). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 7(1), 209-234.

Vázquez, A., Vega, R., & Remond, Y. (2021). La calidad de las actividades del proyecto extensionista “Quiero Programar UCI”.

Zapata, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia*, (46), 1-47. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3395.8883>