

Tipo de artículo: Artículo original

Lenguaje de Programación Cubano para los niveles de enseñanza primaria, secundaria y media

Cuban Programming Language for Primary, Secondary, and Middle School Levels

Addiel Alejandro Moldes González^{1*} , <https://orcid.org/0000-0003-3064-0407>

¹ Estudiante. Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales CITEC. Universidad de las Ciencias Informáticas. Cuba. Correo: addielamg@estudiantes.uci.cu

* Autor para correspondencia: addielamg@estudiantes.uci.cu

Resumen

Las tendencias actuales a nivel mundial en el área de la educación evidencian el uso de la tecnología como una herramienta de soporte en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Internacionalmente se han dado pasos para lograr una interacción de los estudiantes en edades tempranas con la lógica de la programación. El objetivo de este trabajo es plantear la importancia que tiene la concepción de una estrategia educativa, así como también el desarrollo de un lenguaje de programación cubano en idioma español, para guiar el aprendizaje en esta área en los niveles de enseñanza primaria, secundaria y media. Los resultados esperados llevarán a la formación de profesionales en las ramas de la computación que contribuyan al desarrollo científico y tecnológico del país.

Palabras clave: informatización; desarrollo tecnológico; estrategia educativa; lenguaje de programación cubano

Abstract

Current worldwide trends in the field of education demonstrate the use of technology as a supportive tool in the teaching and learning process. Internationally, steps have been taken to involve students at an early age in the logic of programming. The objective of this work is to propose the importance of the conception of a new educative strategy, as well as the development of a Cuban programming language in Spanish, to guide learning in this area at the primary, secondary, and middle school levels. The expected results will lead to the formation of professionals in the field of computer science who contribute to the scientific and technological development of the country.

Keywords: informatization; technologic development; educative strategy; cuban programming language

Recibido: 27/09/2023

Aceptado: 12/11/2023

En línea: 02/12/2023

Introducción

Actualmente existe una revolución tecnológica que involucra todos los aspectos de la vida. La actual sociedad de la información, caracterizada por el uso generalizado de las tecnologías informáticas y por una fuerte tendencia a la



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

mundialización económica y cultural, conlleva a una nueva cultura que supone nuevas formas de ver y entender el mundo, el uso de nuevas máquinas e instrumentos y la implantación de nuevos valores y normas de comportamiento social (Marqués, 2011).

Las nuevas generaciones, desde que nacen, están en constante interacción con diversas formas de tecnología, las más comunes: los teléfonos inteligentes y las computadoras. Esto ha generado un cambio en la forma en la que se obtiene y desarrolla el conocimiento en edades tempranas, mientras que en algunos casos es una forma positiva de aprendizaje, en otros constituye un elemento distractor que atenta contra el correcto desarrollo del intelecto.

La educación es un proceso que se encuentra en constante desarrollo y renovación. Se evidencia el surgimiento de nuevas metodologías, como el enfoque basado en la alfabetización STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), que tiene como objetivo el desarrollo de habilidades y competencias para la formación de una futura fuerza laboral que comprenda la tecnología. Otro ejemplo relevante de esta última década es la metodología *Flipped Classroom*, en la cual el estudiante ocupa un rol más activo en el proceso de aprendizaje, integrando la tecnología de forma transparente. Estos nuevos enfoques han revolucionado la forma en la que se enseña, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) de una manera responsable para brindar soporte al proceso de aprendizaje.

De esta forma es muy común encontrar en los tiempos actuales el uso de teléfonos inteligentes en las aulas que ayudan al profesor a impartir su clase, también el desarrollo de aulas tecnológicas que cuentan con los elementos necesarios para brindar al estudiante una nueva experiencia de aprendizaje.

La programación constituye una herramienta muy útil que en gran medida ayuda a desarrollar el pensamiento lógico. Recientemente se ha estado potenciando en edades tempranas el uso de lenguajes de programación didácticos como *Scratch*, que, enfocado en el desarrollo de videojuegos, motiva al estudiante a interactuar con la programación creando sus propias rutinas de pseudocódigo. Aunque *Scratch* es el más conocido, también existen alternativas como: *Blockly*, *Alice*, *Hopscotch*, *Code Studio*, *Code Builder*, *Tynker*, *MakeCode*, *LiveCode* (KeepCoding, 2022). Todos estos tienen en común el uso de interfaces atractivas visualmente, y en algunos casos, implementan lenguajes de muy alto nivel. Existen además videojuegos para móviles como *Human Resource Machine*, *LightBot*, *Ciudad Algoritmo*, que utilizan una dinámica de puzzle que involucra conceptos de programación como recursividad, funciones, objetos.

A nivel mundial, en la última década, se han dado numerosos pasos para iniciar la enseñanza de la programación en la niñez, siendo Inglaterra, 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, seguido por España en 2015



con un modelo similar. Entre los países que más han destacado en los últimos 5 años se encuentran Estonia, Francia, Alemania, Israel, Estados Unidos, Corea del Sur, Japón y Finlandia, y en el caso de Latinoamérica Argentina y Costa Rica (Cerón, 2022).

Dentro de los objetivos fundamentales de la educación cubana actual se encuentra el relacionado con la formación, capacitación y preparación del hombre para la vida desde una óptica constructivista social, así como la formación de profesionales capaces de enfrentar los retos y transformaciones que se manifiestan hoy día en las diferentes ramas de las ciencias y que son los encargados de resolver los problemas que se presentan en la esfera de la producción y los servicios. En este sentido juega un papel primordial la preparación en tecnología, especialmente en informática. (Canel, Herrera y Ravelo, 2020)

El Programa de Informática Educativa en Cuba, el cual tiene su origen a principios de la década del 2000, posee la labor de formar a las diferentes generaciones de cubanos, desde el nivel primario, en el área de la computación. El programa contempla la inclusión de la asignatura Computación en los diferentes grados de las enseñanzas primaria, secundaria y media, así como la utilización de diversos softwares de producción nacional que actúan como complemento de las asignaturas que se imparten en cada nivel de enseñanza (Rojas y Barroso, 2004).

Teniendo en cuenta las tendencias actuales del desarrollo en la esfera de las tecnologías y las comunicaciones y el proceso de informatización de la sociedad cubana que requiere de la formación de profesionales altamente capacitados que puedan enfrentar esta ardua tarea, es necesario trazar una estrategia educativa para la enseñanza de la programación en las escuelas cubanas, desde un nivel básico correspondiente a las enseñanzas primaria y secundaria, hasta un nivel medianamente alto correspondiente a la enseñanza media; la presente investigación tiene como objetivo analizar la importancia que tiene la concepción de una estrategia educativa, así como también el desarrollo de un lenguaje de programación cubano en idioma español, para guiar el aprendizaje en esta área en los niveles de enseñanza primaria, secundaria y media.

Materiales y métodos

Se aplicó el método histórico-lógico, el cual permitió conocer la importancia que tiene la enseñanza de la programación desde edades tempranas. Mediante los métodos de análisis, deducción e inducción se logró identificar las principales problemáticas, lo cual condujo al planteamiento de la propuesta de solución. Mediante los métodos de Observación y Experimentación se llevará a cabo la recolección de datos, a través de encuestas y entrevistas, para la obtención de resultados que logren una retroalimentación.



Resultados y discusión

¿Por qué enseñar a programar a los niños?

En 1968, Seymour Papert, crea el lenguaje de programación LOGO, de alto nivel, funcional, estructurado y de muy fácil aprendizaje, más amigable para los niños. Papert propuso un mayor acercamiento desde la niñez hacia las computadoras de forma creativa, no como un recurso más que llegase a resultar tedioso, por lo cual, la educación debería permitir que los niños manejen los computadores y por medio de ellos puedan desarrollar sus ideas y por tanto tener cierto dominio del mundo. (Cerón, 2022)

Según Papert, 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)

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.

Por lo tanto, la enseñanza de la programación en niños posee los siguientes beneficios:

- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático y algorítmico favoreciendo la comprensión de conceptos matemáticos en contextos significativos.
- Desarrollo del pensamiento creativo y la capacidad intelectual.
- Los motiva en el estudio de carreras de ciencia.
- Ayuda a las nuevas generaciones a entender la tecnología.
- Ayuda a combatir estereotipos de género.
- Fomenta el trabajo en equipo.
- En el contexto nacional, potenciaría la formación de profesionales en ramas de la computación que, en el futuro, serán útiles para el desarrollo tecnológico del país y el proceso de informatización de la sociedad cubana.

Herramientas de programación para niños

A continuación, se ofrece una comparación de las herramientas más populares para la enseñanza de la programación en niños:



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Tabla 1. Herramientas de programación para niños.

| Herramienta | Código abierto | Español | Plataforma | Dificultad | Disponible (Cuba) |
|--------------------|----------------|---------|----------------|------------|-------------------|
| Scratch | Si | Si | Windows, Linux | Baja | Si |
| Tynker | No | Si | Web, Internet | Media | No |
| Blockly | Si | Si | Web, Internet | Media | Si |
| Hopscotch | No | No | iOS | Media | No |
| Microsoft MakeCode | Si | Si | Web, Internet | Alta | No |

Fuente: Elaboración propia.

Scratch es una herramienta multiplataforma, de código abierto, con una curva de aprendizaje suave y una extensa comunidad, que ha probado su efectividad en el desarrollo de habilidades algorítmicas y de pensamiento crítico en menores de edad.

Cuba cuenta con su propia comunidad “Scratchers Cuba”, un proyecto de emprendimiento social creado en el año 2017 en la Facultad de Tecnologías Educativas de la Universidad de las Ciencias Informáticas de La Habana. Actualmente apoya el Tercer Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, con la introducción de la programación y la robótica a los planes de estudio de la educación general cubana. Además, el proyecto capacita a docentes para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Informática desde los primeros años escolares (Conecta Iberoamerica, 2022).

Mediante el análisis de éstas herramientas, teniendo en cuenta los aspectos que se valoraron, principalmente la plataforma y la disponibilidad para Cuba, se plantea la necesidad de implementar una estrategia educativa y desarrollar un lenguaje de programación propio, cubano, en español, multiplataforma, de código abierto, que guíe el proceso de enseñanza en el sistema de educación del país.

¿Por qué un lenguaje de programación cubano?

Un lenguaje de programación en idioma español favorecería la comprensión de los conceptos fundamentales desde una etapa temprana, eliminando posibles barreras lingüísticas y fomentando una mayor participación y motivación en el aprendizaje de la materia. Además, el desarrollo de un lenguaje de programación propio, ajustado al contexto nacional y a las necesidades de la educación en el país, facilitaría la aplicación práctica de los conocimientos, perfeccionando el sistema de enseñanza y aprendizaje, siendo también un medio para fortalecer, preservar y promover los valores culturales, de pertenencia e identidad nacional, contribuyendo de este modo a la soberanía tecnológica del país y por tanto a la informatización de la sociedad.



Estrategias educativas para la enseñanza de la programación

El desarrollo del aprendizaje a través de la teoría cognitiva planteada por Jean Piaget describe cómo los niños construyen activamente el conocimiento por sí mismos a través de procesos vinculados de asimilación (tomando nuevas experiencias de acuerdo a esquemas existentes) y acomodación (creando nuevos patrones de entendimiento para adaptarse a la nueva información). De esta forma, los niños reorganizan los procesos cognitivos de forma continua y activa. Los conceptos básicos de la teoría cognitiva de Piaget se han mantenido y se han utilizado como base para la creación de otras de aprendizaje, como el construccionismo, propuesto por Papert. (Palma y Sarmiento, 2015)

Según (Papert, 1981), el aprendizaje de un nuevo concepto se vuelve fácil si se logra asimilar la nueva idea aprendida comparándola y acoplándola a la colección de los modelos existentes en su conocimiento previo; si no se logra, el aprendizaje se torna difícil.

El aprendizaje por construcción de Papert ha sido aplicado exitosamente en muchos casos, pudiendo perfectamente ser utilizado para la enseñanza de los nuevos conceptos que involucra la generación del pensamiento algorítmico. La edad apropiada para aprenderlos y que los niños puedan no solo generar sino también mejorar sus habilidades se encuentra dentro de los 8 a los 11 años de edad. Para hacer que los niños desarrollen estas habilidades de forma eficaz, sería necesario generar un curso de programación enfocado en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes para aplicar su conocimiento a la solución de problemas reales. (Palma y Sarmiento, 2015)

Estrategias efectivas:

- **Enfoque basado en proyectos:** La programación basada en proyectos involucra a los estudiantes en la resolución de problemas a través de la creación de programas que aborden situaciones del mundo real. Esta estrategia fomenta la creatividad y la aplicación práctica de habilidades de codificación. (Resnick et al., 2009)
- **Uso de lenguajes visuales y amigables:** Lenguajes visuales como Scratch y entornos de programación amigables, han demostrado ser efectivos para introducir conceptos de programación de manera accesible y atractiva para los estudiantes jóvenes, promoviendo así la adquisición de habilidades de pensamiento computacional. (Bers, 2012)
- **Integración con otras disciplinas:** La integración de la programación con otras materias como matemáticas y ciencias puede proporcionar contexto y relevancia a los conceptos de programación, demostrando su aplicabilidad en diversos contextos, lo que puede aumentar la motivación de los estudiantes. (Barr y Stephenson, 2011)



- **Videojuegos para la enseñanza:** La eficacia de los videojuegos como herramientas para el aprendizaje de programación, fomentan el desarrollo de habilidades algorítmicas mientras se promueve la creatividad y el compromiso con el aprendizaje en un contexto práctico (Resnick et al., 2009).

Conclusiones

Mediante la investigación llevada a cabo se pudo comprender la importancia que tiene la enseñanza de la programación desde edades tempranas, así como su impacto en el desarrollo científico tecnológico y el proceso de informatización de la sociedad cubana.

Se planteó como propuestas de solución la actualización de los planes de estudios, trazando una estrategia educativa que, de la mano de un lenguaje de programación en español desarrollado en Cuba, contribuya a la enseñanza de la programación en el país.

Recomendaciones

Se recomienda continuar la investigación, teniendo en cuenta los avances internacionales y sus excelentes resultados con el fin de lograr una estrategia educativa que se ajuste al panorama actual del país. Queda para futuros trabajos investigativos el diseño, desarrollo e implementación del lenguaje de programación.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Addiel Alejandro Moldes González
2. Curación de datos: Addiel Alejandro Moldes González
3. Análisis formal: Addiel Alejandro Moldes González
4. Investigación: Addiel Alejandro Moldes González
5. Metodología: Addiel Alejandro Moldes González
6. Administración del proyecto: Addiel Alejandro Moldes González
7. Validación: Addiel Alejandro Moldes González
8. Visualización: Addiel Alejandro Moldes González
9. Redacción – borrador original: Addiel Alejandro Moldes González



10. Redacción – revisión y edición: Addiel Alejandro Moldes González

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.

Referencias

- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). "Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community?" *ACM Inroads*, 2(1), 48-54. Consultado en noviembre de 2023.
- Bers, M. U. (2012). "Designing digital experiences for positive youth development: from playpen to playground." *Oxford University Press*. Consultado en noviembre de 2023.
- Canel Alomá, Y., Herrera Morejón, G., & Ravelo Peña, M. (2020). Empleo de la tecnología en la enseñanza de los niños de la educación primaria. Consultado en noviembre de 2023. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/674>
- Cerón Molina, J. A. (2022). Lenguaje de programación para niños y niñas: perspectivas conectadas y desconectadas en la educación básica. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*. Consultado en noviembre de 2023. <https://editic.net/ripie/index.php/ripie/article/view/108>
- Conecta Iberoamerica, 2022. Scratchers Cuba, el proyecto que impulsa el pensamiento computacional y el aprendizaje creativo a través de la programación y la robótica educativa en edades tempranas. Consultado en noviembre de 2023. <https://blog.conectaiberoamerica.com/scratchers-cuba>
- KeepCoding. (2022). Programación para niños ¿Cómo empezar? *KeepCoding Tech School*. Consultado en marzo de 2023. <https://keepcoding.io/blog/programacion-para-ninos/>
- Marqués, P. (2011). ¿Qué es el curriculum bimodal? Consultado en noviembre de 2023. <http://peremarques.blogspot.com/2011/09/que-es-el-curriculum-bimodal-i.html>
- Palma Suárez, Carlos Andrés, & Sarmiento Porras, Román Eduardo. (2015). Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 20(65), 607-641. Consultado en noviembre de 2023. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662015000200013&lng=es&tlng=es



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

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). "Scratch: Programming for All." *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. Consultado en noviembre de 2023.

Rojas Plasencia, D. A., Barroso Gallardo, E. (2004). *Una necesidad social y un reto cultural: computación en la escuela primaria cubana*. Instituto Superior Pedagógico "Rafael M. de Mendive" de Pinar del Río. 2004.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6320906>

