

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

[DOI 10.35381/cm.v9i17.1128](https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1128)

Principios y estrategias para el desarrollo del pensamiento computacional

Principles and strategies for the development of computational thinking

Norwin Cervera-Manjarrez

cerverux@gmail.com

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, Panamá
Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-4060-8737>

Eulalio José Oquendo-González

eulalio.oquendo@gmail.com

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, Panamá
Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-4060-8737>

Yazmín Velásquez-Pérez

yazminvelasquezp@gmail.com

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, Panamá
Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-3442-6718>

Charli Rose-Parra

charlirose12@gmail.com

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, Panamá
Panamá

<https://orcid.org/0000-0002-9948-2921>

Recepción: 15 de marzo 2023

Revisado: 23 de mayo 2023

Aprobación: 15 de junio 2023

Publicado: 01 de julio 2023

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

RESUMEN

Actualmente, se precisa de formas y modos que puedan desarrollar e incentivar el ingenio y la chispa en las personas con el fin de responder a las problemáticas existentes desde otras formas de pensar e innovadoras ópticas adaptadas a las nuevas tecnologías. A razón de ello se desarrolla este artículo cuyo propósito fue describir los principios y estrategias que permiten desarrollar el pensamiento computacional. El artículo deviene metodológicamente de un estudio de tipo documental-bibliográfico a nivel descriptivo. Finalmente se puede enunciar que el pensamiento computacional, permite que el hombre se adentre al mundo de las habilidades de abstracción y pragmatismo aunado con la tecnología, para la resolución de problemas de creciente complejidad de manera inteligente, creativa y con imaginación. Asimismo, aunque existen un sinnúmero de herramientas aplicables que permiten el desarrollo del pensamiento computacional, lightbot, tinkercad y la hora del código, se constituyen en tres estrategias potentes para su desarrollo.

Descriptores: Pensamiento computacional; razonamiento computacional; pensamiento tecnológico. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

Currently, ways and means are needed that can develop and encourage ingenuity and spark in people in order to respond to existing problems from other ways of thinking and innovative optics adapted to new technologies. For this reason, this article is developed whose purpose was to describe the principles and strategies that allow the development of computational thinking. The article came methodologically from a documentary-bibliographic study at a descriptive level. Finally, it can be stated that computational thinking allows man to enter the world of abstraction and pragmatism skills combined with technology, to solve problems of increasing complexity in an intelligent, creative and imaginative way. Likewise, although there are endless applicable tools that allow the development of computational thinking, lightbot, tinkercad and hour of code, they constitute three powerful strategies for its development.

Descriptors: Computational thinking; computational reasoning; technological thinking. (UNESCO Thesaurus).

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

INTRODUCCIÓN

A través de la globalización a la que el hombre se enfrenta continuamente, resulta imprescindible que este se empape de cada uno de los avances que surgen, entre ellos la tecnología, principal agente globalizador y por ende cambiante. Es decir, que evoluciona como la vida misma, en base a ello han surgido distintas variables en consideración al tema.

Hablar de tecnología, involucra reconocer las distintas formas que le componen y los ámbitos que pueden abordarse. Entendiendo, que este campo se avala por distintas teorías y suele ser adaptable según las necesidades. Esta se ha vuelto fundamental para casi todas las tareas a realizar en la vida, desde manipular un ascensor hasta programar un robot para que desconecte o encuentre artefactos explosivos. Es, a tal punto, un medio que ha logrado generar grandes progresos para la humanidad. Y la forma en que se percibía hace 20 años la tecnología, no es la misma forma en la que hoy se ve.

La digitalización ha reformado la forma de pensar, sentir y vivir, y su evolución es tan acelerada que los cambios, se han convertido en norma. Por ello, el desarrollo de habilidades y competencias relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), que va mucho más allá de saber utilizar una laptop o Tablet, debe ser una de las prioridades para la sociedad en general.

Este último apartado da cabida a un tema que siempre ha sido abordado con recelo, y es la programación computacional, puesto se creía, hasta ahora, que era solo para aquellos ingenieros o eruditos de la informática que tenían un don especial. Sin embargo, al hablar de la inteligencia digital, según el DQ Institute, creador del término en (2016), la inteligencia digital es la suma de las habilidades sociales, emocionales y cognitivas que permiten a las personas enfrentar los desafíos y demandas de la vida digital (Grupo Iberdrola, s/f). Por ende, es una capacidad que puede desarrollarse y pulirse, y forma parte de la alfabetización digital, que según Eshet (2002), citado por Zapata (2015), se debe definir como la capacidad de utilizar las fuentes digitales de forma eficaz.

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

Las posturas planteadas, avalan entonces que existe una rama de la informática que se adapta a cada aspecto de la vida, lo cual permite que entre en juego el pensamiento computacional, que tiene como premisa que se puede usar el pensamiento abstracto, debido a que este permite reducir los elementos de un problema, reconocer sus aspectos importantes y desarrollar así una codificación secuencial de procesos, que permitan una respuesta positiva y que esa respuesta pueda ser llevada a un sistema informático.

Cuny, Snyder y Wing (2006), referenciado por Wing (2010), definen el pensamiento computacional como: los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones, de modo que las soluciones se representen en una forma que pueda llevarse a cabo de manera efectiva por un agente de procesamiento de información. Es decir, que desde el pensamiento computacional pueden abordarse distintas situaciones y solucionar de manera eficaz, sin ser un genio de la era digital, solo comprendiendo y poniendo en práctica la inteligencia digital. Pues, a fin de cuentas, el mundo actual se mueve a través de la informática y sus ramas.

Sin duda alguna, se precisa de formas y modos que puedan desarrollar e incentivar el ingenio y la chispa en los niños, jóvenes y adultos con el fin de contextualizar y responder a las problemáticas existentes desde esta óptica, solo es cuestión de cambiar la visión y adaptarse a las nuevas tecnologías y por ende formas de pensar. Ahora bien, sabiendo qué es y su aplicabilidad, surge la siguiente interrogante ¿Qué estrategias permiten desarrollar el pensamiento computacional? A partir de esta interrogante se despliega el presente artículo con el propósito de describir los principios y estrategias que permiten desarrollar el pensamiento computacional.

MÉTODO

En este apartado se explica la metodología asumida para el desarrollo del proceso investigativo en referencia a este. Por consiguiente, se corresponde con una

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

investigación de base documental, a nivel descriptiva y con diseño bibliográfico, con el fin de identificar estrategias que permiten el desarrollo del pensamiento computacional.

Cabe destacar que la investigación es de tipo documental descriptivo, ya que, según Gómez (2011) y Palella y Martins (2012), se busca captar exhaustivamente lo que dicen los textos y sus conclusiones dominantes a fin de describir, analizar, e interpretar las estrategias que permiten el desarrollo del pensamiento computacional como fenómeno de estudio; pues, la lógica de acción para construir conocimientos, metódica y sistemáticamente, se orienta desde lo comprensivo e interpretativo, para tratar de leer y otorgar sentido a informaciones plasmadas en documentos escritos previamente y con una intención distinta.

Considerando que investigación planteada responde a este tipo de investigación y se basó en una revisión exhaustiva de documentos de orden bibliográfico, con el fin de recaudar la mayor información posible para la elaboración de dicha investigación. Es importante estar al cabo de que los documentos análogos con el tema de investigación se tomaron en base a criterios de producciones académicas e investigativas, mostradas en formatos de tipo libros, artículos de revistas e informes.

Para finalizar, la elaboración bibliográfica se realizó a través de las siguientes fases de la investigación documental descritas por Rizo (2015), y que a continuación se presentan:

1. Planeación. Lo cual involucró seleccionar, plantear y delimitar el tema objeto de investigación, así como, la elaboración del plan, esquema y agenda de trabajo.
2. Recolección de la información. Se materializó mediante la lectura de documentos, acopio de información.
3. Análisis e interpretación de la información. Esto implicó la clasificación de la información, desacuerdo con el esquema de trabajo previamente elaborado.
4. Redacción y presentación del trabajo de investigación. Lo que implicó la utilización de técnicas de redacción y estructuración de del informe, en este caso el artículo.

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

RESULTADOS

El pensamiento computacional

La nueva brecha tecnológica, desafía cada vez el pensamiento del hombre por el abanico de posibilidades que abre ante las distintas necesidades existentes; es por ello que cada día es más la astucia e imaginación que el hombre debe emplear para responder a estos sistemas sobre todo desde el punto de vista tecnológico.

Generalmente, se ha inculcado en los individuos la premisa de que, a través de la imaginación, le agregaría abstracción también, se pueden resolver problemas inimaginables, y es aquí donde esta perspectiva computacional entra en juego. Por consiguiente, el pensamiento computacional, se constituye en una manera de código alfabetización que, a través de la abstracción, inventiva, razonamiento y creatividad, da respuesta a problemas del común desde la vía tecnológica.

Según Valverde, Fernández y Garrido (2015), el pensamiento computacional refiere a una competencia de alta complejidad para el desarrollo de ideas aplicables a múltiples aspectos de la vida cotidiana y la resolución de problemas con inteligencia e imaginación. El mismo se vincula y relaciona con el pensamiento abstracto-matemático y con el pragmático-ingenieril; siendo así, el pensamiento computacional combina abstracción y pragmatismo. Por su parte, Phillips (2009), citado por Wing (2010), “lo describe como la integración del poder del pensamiento humano con las capacidades de las computadoras”. A partir de estas definiciones, se puede deducir entonces, que el pensamiento computacional es la indagación de medios y respuestas a los problemas del contexto que nos rodea y en cualquiera de sus índoles, desde la lógica de la informática y haciendo uso del pensamiento crítico.

Refiere Wing (2010), que la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación y la Asociación de Maestros de Ciencias de Computadoras (ISTE y CSTA, por sus siglas en inglés, 2011), sostiene que el pensamiento computacional es un proceso para la solución de problemas que, aunque no se limita a ello, implica:

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

1. Formular problemas de forma que se pueda usar una computadora y otras herramientas para ayudar a resolverlos.
2. Analizar y organizar los datos de forma lógica.
3. Representar los datos de forma abstracta como modelos y simulaciones.
4. Automatizar la solución con pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados)
5. Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con la meta de lograr la más eficaz y eficiente combinación de pasos y recursos.
6. Generalizar y transferir este proceso de solución de problemas a otros problemas.

Sabiendo los alcances que tiene el pensamiento computacional, es acorde conocer cómo se compone y cómo funciona, con la intención de poder emplear esta metodología. Al respecto, Rosas, Zúñiga, Fernández, y Guerrero (2017), enuncian que el pensamiento computacional tiene cuatro pilares fundamentales para la resolución de problemas:

1. Descomposición. Implica descomponer o dividir un problema, situación o tarea en pequeños sub-problemas, a fin de que sea más manejable. Además, las pequeñas soluciones de manera combinada o articuladas generan la solución del problema en su globalidad.
2. Abstracción. Refiere a la acción de captación del problema en su esencialidad, abstrayendo los rasgos más relevantes y filtrando los no fundamentales, para luego crear una representación o modelo simplificado del mismo.
3. Reconocimiento de Patrones. Envuelve apelar al conocimiento de problemas similares resueltos con anterioridad, a fin de reconocer similitudes o patrones de un problema ya analizado y resuelto efectivamente. A mayor cantidad de patrones reconocidos, con más facilidad y rapidez se logrará la resolución del problema.
4. Algoritmo. Implica la creación de un plan de instrucciones claras, precisas y con un determinado orden para la resolución del problema.

Cabe destacar que lo planteado, nos adentra a un área de sumo interés, y que implica la

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

interrogante de ¿Cómo se puede promover el pensamiento computacional? Es decir, de manera más precisa, cuáles son las estrategias educativas con las que se puede desarrollar esta competencia.

Estrategias para el Desarrollo del Pensamiento Computacional

Existen diferentes razones por las que se hace notable emprender a sistematizar el desarrollo de este tipo de pensamiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje de niños, niñas, adolescentes y adultos. Esta modalidad debe ser afianzada desde cualquier edad, con la intención principal de formar parte de los auges tecnológicos y de aprendizajes del siglo XXI y las competencias que le comprenden.

En la actualidad, ya no es apto solo poder usar tecnología, sino que se demanda ampliar habilidades para crearla, entenderla, manejarla y sobre todo adaptarla a las necesidades del día a día. Por ello, adueñarse de estrategias que permitan desarrollar estas habilidades tecnológicas y sobre todo del pensamiento computacional, desde las curricula, se hace necesario, como sostiene la Asociación de Profesores de las Ciencias de la Computación (CSTA 2022), la apropiación de los conceptos Core, descritos como: Sistemas de Computación, Redes e Internet, Datos y análisis, Algoritmos y programación e Impactos de la Computación (MiAulaTec.com, 2022).

Cabe destacar que, estos conceptos se constituyen en conocimientos, prácticas y estándares, con los que se evidencia la puesta en práctica y el desarrollo de las capacidades en torno al pensamiento computacional, que va desde la apropiación de conceptos hasta la programación de códigos para resolver problemas. A partir de ello se pueden plantear tres herramientas informáticas potentes para el desarrollo del pensamiento computacional con los más pequeños y desde el mundo educativo:

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

- **Lightbot, app para introducir la programación con los más pequeños de forma lúdica.**

Según Gómez-Chacón (2015), Lightbot es una app de juego que “introduce a la programación tipo puzzle, [...] atrapa a los estudiantes desde los primeros minutos de uso. En Lightbot debemos guiar a un robot para que éste realice unas tareas, mediante una serie de instrucciones lógicas, superando niveles de dificultad” (s/p). A través de esta actividad se eligen los comandos (flecha, giro, salto, bombilla...) y luego se ejecutan. Es muy fácil además el robot irá enseñando los primeros pasos para familiarizarse con la mecánica del juego.

- **Tinkercad**

Es otra aplicación de gran utilidad, es sencilla de usar, su aspecto es atractivo y con unas pocas horas de entrenamiento se puede adquirir mucha destreza en su uso. Según Chiluisa, Ramos y Campo (2022), Tinkercad, se presenta como una herramienta poderosa para la electrónica que permite simular escenarios reales. Es un software en línea y gratuito, diseñado con una interfaz interactiva y sencilla que facilita el acceso a la mayoría de los componentes electrónicos activos y pasivos, instrumentos de medida, plantillas protoboard, y hasta una placa de micro controlador como es el caso de Arduino. Es decir; se tiene todos los componentes de un laboratorio electrónico en 3D, el cual permite que cualquier usuario muchas destrezas en la creación de modelos y circuitos complejos mediante combinaciones de objetos simples, propiciando el pensamiento computacional.

- **La hora del código**

Según el portal web educaciontrespuntocero.com (2022), y el Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento de Argentina (CIPEEP, s/f), la hora del código es una propuesta que busca introducir las ciencias de la computación a las

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

aulas de clase, que consiste en organizar un evento en el que se realizan actividades de programación durante una hora en el aula, escuela o comunidad. Para ello, se cumplen tres procesos: primero, se define la escala o la población que participará del evento; segundo, se destina el tiempo y el lugar en el que se llevará a cabo, y la promoción del evento; y, por último, se realiza una serie de actividades que se encuentran disponibles en el sitio web de la iniciativa.

Esta propuesta, aunque demanda poner en juego habilidades para realizar operaciones de complejidad creciente, para lo cual se necesita conocer la filosofía de funcionamiento de una máquina programable, lo cual es base del pensamiento computacional, tiene el propósito difundir que cualquiera puede comprender lo que es la programación y su importancia en el mundo actual; es decir, que la programación es para todos.

CONCLUSIONES

Para concluir, es importante señalar que el mundo cambia y evoluciona continuamente, lo que ayer era innovador hoy requiere de algo más para seguir de boga, por ello los individuos deben mantenerse en constante cambio y aprendizaje para estar al día con esas transformaciones.

A nivel global, el esparcimiento de las tecnologías está determinando la evolución de las distintas áreas de la sociedad, así como las múltiples actividades de los individuos. Por ello, identificar estas transformaciones no es suficiente para desplegar los procesos de cambio, se hace imperante sortear una serie de desafíos, que se deben traducir en objetivos y acciones específicas: el pensamiento computacional es uno de ellos.

El pensamiento computacional, permite que el hombre se adentre en un mundo rico y vasto de habilidades de abstracción y pragmatismo que le permiten hacer un uso más consciente y adecuado de la tecnología, tanto que es clave en cual aspecto de la vida cotidiana y profesional para la atención de problemas de creciente complejidad y su resolución de manera inteligente, creativa y con imaginación.

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

Lightbot, tinkercad y la hora del código, se constituyen en tres estrategias que parten de un punto en común, iniciar, desde lo sencillo, el desarrollo del pensamiento computacional, abarcando además temas del día a día y que pueden manejarse desde los ejes transversales en las aulas de clases, lo cual permite conocer de manera lúdica estas actividades e irse adentrando en el vasto mundo programático de la era digital. Sin embargo, desarrollar el pensamiento computacional amerita compromiso y empeño, puesto que parte desde una actividad básica, hasta lograr llegar a crear algoritmos más avanzados y complejos. Todo con el objetivo real de alcanzar estar en línea con la utilidad de la informática en esta brecha tecnológica avasallante del último siglo.

Finalmente, cabe precisar que además de estas estrategias, existen un sinfín de herramientas aplicables que permiten el desarrollo del pensamiento computacional, recordando siempre que no es solo la tecnología lo que importa, es lo que se logra con ella lo que le da mayor sentido.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados con el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

CIPEEP. (s/f). *La hora del código: animarse a programar. [The hour of code: dare to code]*. [Mensaje en Blog]. Recuperado de <https://acortar.link/ajj65O>

Chiluisa, M., Ramos, Y. y Campo, F. (2022). Tinkercad como herramienta estratégica en el proceso de aprendizaje significativo. [Tinkercad as a strategic tool in the meaningful learning process]. Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1759 – 1767. Recuperado de <https://acortar.link/heOdAP>

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

- Educaciontrespuntocero.com. (2022). *La Hora del Código 2022: todo lo que necesitas saber para participar. [The Hour of Code 2022: everything you need to know to participate]*. [Mensaje en Blog]. Recuperado de <https://acortar.link/g8fuQA>
- Gómez, L. (2011). Un espacio para la investigación documental. [A space for research documentary]. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 1(2), 226-233. Recuperado de <https://acortar.link/e7cO0X>
- Gómez-Chacón, A. (2015). Lightbot, app para introducir la programación con los más pequeños de forma lúdica. [Lightbot, app to introduce programming with the little ones in a playful way]. [Mensaje en Blog]. Recuperado de <https://acortar.link/UGhYnW>
- Grupo Iberdrola, (s/f). *Inteligencia digital, ¿cómo educar para el mundo del futuro? [¿Digital intelligence, how to educate for the world of the future?]*. [Mensaje en Blog]. Recuperado de <https://acortar.link/xerEay>
- MiAulaTec.com. (2022). *Desarrollo del Pensamiento Computacional en los Niños. [Development of Computational Thinking in Children]*. Recuperado de <https://acortar.link/uNJvgs>
- Palella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa. [Quantitative Research Methodology]*. Caracas. FEDUPEL. Recuperado de <https://acortar.link/6yjkvY>
- Rizo, J. (2015). *Técnicas de Investigación Documental. [Documentary Research Techniques]*. Recuperado de <https://acortar.link/ZzNwK6>
- Rosas, M., Zúñiga, M., Fernández, J. y Guerrero R. (octubre de 2017). *El Pensamiento Computacional: experiencia de su aplicación en el aprendizaje de la resolución de problemas. [Computational Thinking: experience of its application in learning to solve problems]*. Conferencia llevada a cabo en XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. La Plata, Argentina. Recuperado de <https://acortar.link/9fbjKm>
- Zapata, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. [Computational Thinking: A New Digital Literacy]. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46(4). Recuperado de <https://acortar.link/y3pzVM>

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año IX. Vol. IX. N°17. Julio – Diciembre. 2023

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Norwin Cervera-Manjarrez; Eulalio José Oquendo-González; Yazmín Velásquez-Pérez; Charli Rose-Parra

Valverde, J., Fernández, M. y Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. [Computational thinking and new learning ecologies]. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46(3). Recuperado de <https://acortar.link/2CKX2C>

Wing, J. (2010). *Pensamiento computacional: ¿qué y por qué?* [Computational Thinking: ¿What and Why?]. (Trad. J. Togyer). Recuperado de <https://acortar.link/bPNK5L>

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)