



No al machismo
Sara Salas
Sara Melch
Valentina Martínez
10 b



Pensamiento computacional

Computational thinking

F. Recibido: abril 3 de 2019

F. Aceptación: mayo 24 de 2019

SANDRA PATRICIA MOTOA SABALA

Resumen

La necesidad de ser simples consumidores de tecnología a ser productores de tecnología, es un reto grande del sistema educativo actual; el desarrollo del pensamiento computacional da respuesta a esta necesidad, pues potencia competencias y habilidades en los estudiantes, permitiendo el desarrollo del pensamiento crítico y creativo para la resolución de problemas en el contexto real haciendo uso de conceptos de informática, aplicables aún a otros campos, desarrollando así un ciudadano competente para asumir los retos tecnológicos de la sociedad actual; los países puntas en tecnología vienen desarrollando esfuerzos ingentes en este sentido, incluyendo en sus currículos el pensamiento computacional; por su parte Colombia viene dando los primeros pasos desde el MEN, por tanto el reto es adaptar eficientemente a los currículos el pensamiento computacional, lo que implica en evaluar las prácticas pedagógicas con el ánimo de diseñar estrategias didácticas, que fomenten competencias en pensamiento computacional orientado a las futuras generaciones como productores de tecnología en nuestra sociedad.

Palabras clave

Pensamiento computacional, tecnología, competencias, informática, educación, estudiante, currículo, enseñanza, TIC.

Abstract

The need to be simple consumers of technology to be producers of technology, it is a big challenge of the current educational system; the development of computational thinking responds to this need, it enhances competences and skills in students, allowing the development of critical and creative thinking to solve problems in the real context making use of computer con-

cepts, applicable even to other fields, thus developing a competent citizen to take on the technological challenges of today's society; the leading countries in technology have been developing enormous efforts in this sense, including computational thinking in their curricula; Colombia is taking the first steps from the MEN, therefore, the challenge is to efficiently adapt the computational thinking to the curricula, what is involved in evaluating pedagogical practices with the aim of designing teaching strategies, that promotes skills in computational thinking aimed at future generations as producers of technology in our society.

Keywords

Computational thinking, technology, competences, computing, education, student, curriculum, teaching, TIC.

Pensamiento computacional

Vivimos en una sociedad digital llena de objetos tecnológicos controlados por un software para ser programados, cada vez más aspectos de la vida cotidiana son mediados por software, por ejemplo: aplicaciones con búsqueda de sitios turísticos, comunicaciones rápidas por WhatsApp, realizar pagos bancarios, efectuar negocios por Facebook, todo ello por medio de aparatos electrónicos como dispositivos móviles y computadoras. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante despertar en los jóvenes desde temprana edad un pensamiento que les permita adquirir las competencias necesarias para ser productores, mas no simples consumidores de tecnología.

Este tipo de pensamiento ha sido catalogado como pensamien-

to computacional, este término es mencionado por primera vez por Jeannette Wing y se define como "El pensamiento computacional consiste en la resolución de problemas, el diseño de los sistemas, y la comprensión de la conducta humana haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática". (Zapata-Ros, 2015).

En (ISTE, NSF & CSTA., 2012) también se define como "un proceso de solución de problemas que incluye, pero no se limita a, las siguientes dimensiones: a) Formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos; b) Organizar datos de manera lógica y analizarlos; c) Representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones; d) Automatizar soluciones

mediante pensamiento algorítmico [una serie de pasos ordenados]; e) Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficiente y efectiva; y f) Generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos", de esta forma se logra encontrar una estrecha re-

Es importante despertar en los jóvenes desde temprana edad un pensamiento que les permita adquirir las competencias necesarias para ser productores, mas no simples consumidores de tecnología.



lación desde el pensamiento computacional con el pensamiento crítico y la resolución de problemas, puesto que la resolución de problemas es el proceso a través del cual se identifica una dificultad para la cual surgen unas alternativas de solución, en este mismo sentido se expresan Carl (1989) y Agre (1982): "La resolución de problemas es el proceso de aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas y no familiares" (Citado por Contreras, 2009), por tanto aprender a resolver problemas se asocia a un conjunto de habilidades inherentes a la solución de los mismos y estas se desarrollan a medida que se aprenden principios y lenguajes de programación, tales como:

- Descomposición: Tomar un problema macro y separarlo en fracciones más pequeñas.
- El reconocimiento de patrones: Reconocer cómo estos problemas más pequeños evocan a los solucionados del pasado
- Abstracción: Identificar y enfatizar en los detalles más relevantes.
- Diseño de algoritmos: Identificar y depurar los pasos necesarios para hallar una solución
- Depuración: Perfeccionamiento de esos pasos.

El ejercicio de programar para desarrollar la habilidad de resolución de problemas no es lo único que se genera, también permite potenciar de forma simultánea el pensamiento crítico, ya que mediante conceptos de la computación como la abstracción y descomposición de problemas logra ajustarse a cualquier área del conocimiento, por ello este pensamiento es el componente principal del Pensamiento computacional.

La Fundación para el Pensamiento Crítico define al pensamiento crítico como: "el modo de pensar (sobre cualquier tema, contenido o problema) en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales" (Elder L. P., 2003)

Para Ennis (1985) el pensamiento crítico desarrolla el razonamiento lógico desde la reflexión cognitiva, siendo los resultados de la reflexión una suma de habilidades y actitudes que llevan a los estudiantes a confrontar retos y a la superación de sus propias dificultades.

Por tanto, se puede inferir que el pensamiento computacional potencia en gran medida el pensamiento crítico, puesto que no se centra sólo en el desarrollo de códigos, sino que se encuentra relacionada con actividades específicas de

El pensamiento crítico desarrolla el razonamiento lógico desde la reflexión cognitiva.

los seres humanos, que tienen que ver con el desarrollo de ideas vinculadas con pensamientos de abstracción, actitudes y ejecución de proyectos basados en un contexto real.

A nivel mundial el desarrollo del pensamiento computacional en los jóvenes se ha convertido en un factor imprescindible, por ello países como Estados Unidos han incorporado desde kindergarden hasta k12 el desarrollo de este tipo de pensamiento: El College Board es uno de estos casos, con los cursos de colocación avanzada AP para estudiantes de secundaria y estudiantes de primer año de universidad, de profesiones de Ciencias de la Computación, como fue el caso de las universidades de Carolina del Norte en Charlotte, la Universidad de California en Berkeley, Metropolitan State College de Denver, la Universidad de California en San Diego y la Universidad de Washington, quienes en el 2011 dictaron el curso de colocación avanzada de Ciencias de la Computación entre sus estudiantes (Wing, 2011).

Otro de los acercamientos al Pensamiento Computacional es el

realizado por Computer Science Unplugged, creado por Tim Bell, Mike Fellows y Ian Witten, que busca enseñar informática sin el uso de un ordenador; especialmente para los estudiantes de primaria y secundaria, este sitio recopila una gran cantidad de videos, enlaces, actividades de seguimiento, curiosidades, información para profesores, entre otros, aportados por personas que trabajan en muchos países, incluyendo Nueva Zelanda, EE.UU., Suecia, Australia, China, Corea, Taiwán y Canadá (Bell, 2015)

Inglaterra (Reino Unido) ha sido uno de los primeros países europeos en incluir (desde septiembre de 2014) el Pensamiento Computacional y la codificación en los centros escolares de primaria y secundaria. En el programa de Computación objeto de estudio, se afirma que "una educación en Computación de calidad capacita a los alumnos a utilizar el pensamiento computacional y la creatividad para entender y cambiar el mundo" (Bocconi S. C., 2017). Actualmente, varios países de Europa están modificando su currículo con el fin de incluir el Pensamiento Computacional en la enseñanza obligatoria; entre ellos tenemos: República Checa, Noruega, Gales, Grecia, países bajos, Suecia.

En el currículo de Austria, la comprensión de la informática es

Para el currículo australiano es importante que los estudiantes sean más productores de tecnología que consumidores de la misma, haciéndolos partícipes del mundo digital.

considerada una forma de permitir la solución de problemas mediante el análisis de procesos reales en su entorno personal, los alumnos deben ser capaces de comprender sistemas complejos e interdependencias (Bocconi S. C., 2016); para el currículo australiano es importante que los estudiantes sean más productores de tecnología que consumidores de la misma, haciéndolos partícipes del mundo digital, por ello le dan mayor énfasis al desarrollo del pensamiento computacional, así como este país existen diversos países europeos que han incluido conceptos relacionados con este tipo de pensamiento, entre ellos encontramos: Chipre, Israel, Lituania, Hungría, Eslovaquia, Cataluña, Bélgica, Suiza.

"En el mes de diciembre de 2015, se lleva a cabo una investigación por el Instituto de Tecnologías Educativas del Consejo Nacional Italiano de Investigación junto a Eu-

ropean Schoolnet, con el objetivo de contribuir al debate sobre la codificación, las habilidades transversales y las competencias a nivel europeo y de los Estados miembros, encontrando en que varios países europeos (República Checa, Finlandia, Polonia y Países Bajos) consideran que el desarrollo de las habilidades de Pensamiento Computacional es una forma de preparar a los estudiantes para la vida en el mundo digital, un aspecto también destacado en las entrevistas a expertos. Un argumento frecuente es que la educación debe seguir los desarrollos de la sociedad." (Bocconi S. C., 2016)

Singapur y Japón también están avanzando en esta dirección. El objetivo de Singapur de convertirse en una Nación Inteligente (Smart Nation, 2016) ha llevado a 19 centros de enseñanza secundaria a ofrecer programación como parte de una nueva asignatura llamada Computación. Se comenzó a impartir a partir del año 2017 en el nivel 3 de secundaria, reemplazando a la asignatura de Informática existente ofrecida por 12 centros

El desarrollo de las habilidades de Pensamiento Computacional es una forma de preparar a los estudiantes para la vida en el mundo digital.



de secundaria, y se ha centrado en la programación, los algoritmos, la gestión de datos y la arquitectura informática. Asimismo, el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología de Japón ha anunciado recientemente que la programación será una asignatura obligatoria en la enseñanza primaria a partir de 2020, en la secundaria obligatoria en 2021 y en la secundaria no obligatoria en 2022 (Matsuda, 2010). La programación se define como la creación de programas de software que funcionan de la manera prevista por los programadores.

A nivel mundial, emergen entonces dos tendencias principales que justifican la inclusión del pensamiento computacional en la enseñanza obligatoria:

1. Desarrollar habilidades de pensamiento computacional en los estudiantes, de tal forma que les permita hacer uso de diferentes medios para expresarse, además de resolver problemas del mundo real y analizar temas cotidianos desde diferentes puntos de vista.

2. El fomento del pensamiento computacional impulsa el crecimiento económico, puesto que permite a los estudiantes prepararse para futuros empleos.

Bocconi, por su parte, sustenta que la inclusión de dicha habilidad en las escuelas permitirá: *“Fomentar las habilidades de: pensamiento*

lógico y resolución de problemas, atracción de más estudiantes hacia las ciencias de la computación, fomento de habilidades de la codificación y programación, Fomento de la empleabilidad en el sector TIC” (Bocconi S. C., 2016), es así como la inclusión del pensamiento computacional en la educación además de permitir desarrollar habilidades importantes en los estudiantes, permite responder a las necesidades de una sociedad que se encuentra en constantes cambios y contribuye a la solución de los nuevos desafíos del siglo XXI, puesto que el mercado globalizado exige mayor experticia, conocimiento, habilidad y uso eficiente de la tecnología entre otras; razón por la cual la habilidad de aprender a resolver problemas desde el área de la tecnología adquiere con el tiempo mayor valor en los ámbitos educativos.

En Colombia existen algunas aproximaciones desde el Ministerio de Educación Nacional sobre la inclusión del pensamiento computacional en el currículo de la básica secundaria y media a partir del desarrollo de la competencia del pensamiento crítico y la solución de problemas, adicionalmente, en el mes de marzo de 2017 se inicia un proyecto piloto “Introducción del Pensamiento Computacional en colegios de Colombia” en el cual participa la Universidad del País Vasco UPV/EHU, la Red Nacional

Académica de Tecnología Avanzada, RENATA y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, MinTIC, con el fin de incorporar el Pensamiento Computacional en estudiantes que están finalizando primaria (grado 5) o iniciando bachillerato (grado 6), edades comprendidas entre 10 y 12 años, “El objetivo del proyecto es permitir a los estudiantes y profesores que se familiaricen con los conceptos básicos del Pensamiento Computacional y a futuro poder incluirlos en el plan de estudios de las escuelas colombianas, de este modo se proyecta un sistema que aleje el consumo absoluto de tecnología, sino productores de ella”. (Acosta, 2017), sin embargo, en la actualidad aún no se ha incluido el pensamiento computacional en el currículo.

La Asociación de Maestros de Ciencias de la computación (CSTA)

“El objetivo del proyecto es permitir a los estudiantes y profesores que se familiaricen con los conceptos básicos del Pensamiento Computacional y a futuro poder incluirlos en el plan de estudios de las escuelas colombianas”.

en agosto de 2016 publicó los Estándares de Ciencias de la Computación en educación primaria y secundaria; la actualización de los ya existentes, hacen referencia a las definiciones de Pensamiento Computacional de Wing, en los que se enfatizan los aspectos relativos a la resolución de problemas, así como a la abstracción, automatización y análisis como elementos distintivos del Pensamiento Computacional, este es un referente de cómo integrar el pensamiento computacional en el currículum, sin embargo existen diversas opciones para incluir el pensamiento computacional en las instituciones educativas desde tecnología e informática como área fundamental y/o obligatoria (MEN, 1994); un estándar guía es la resolución de problemas a partir de la programación donde se incluyan herramientas cognitivas que permitan computarizar y/o automatizar procesos en pro de la educación

“Si todos adquiriéramos algunos de los fundamentos del Pensamiento Computacional, tendríamos una mejor comprensión del desarrollo tecnológico, ayudándonos a dominarlo en lugar de temerlo”

y la sociedad, tal como lo confirma un informe presentado por el Centro Común de Investigación Europea, en el cual Bocconi expresa: “si todos adquiriéramos algunos de los fundamentos del Pensamiento Computacional, tendríamos una mejor comprensión del desarrollo tecnológico, ayudándonos a dominarlo en lugar de temerlo” (Bocconi S. C., 2016) “De esta manera el pensamiento computacional y la programación empiezan a formar parte del currículo oficial en los sistemas educativos formales” (Záhorec, 2014), en el cual uno de sus objetivos se orienta a la formación de una sociedad de creadores digitales capaz de enfrentarse a desafíos complejos, innovadores y de interés general.

Promover y desarrollar habilidades para la resolución de problemas haciendo uso de la programación, implica el uso de metodologías que generen en los estudiantes interés, provocación y compromiso por realizar el esfuerzo de pensar ordenadamente, ser conscientes de sus procesos cognitivos y llegar a plantear soluciones eficientes y pertinentes a los problemas, de esta manera, como no se puede desconocer los referentes existentes hoy en día en cuanto al pensamiento computacional, surge como reto para los colombianos profesionales orientadores del área de informática y tecnología ade-

Proyectar las futuras generaciones hacia la innovación y creación de tecnologías que permitan aportar al desarrollo social y económico del país.

cuar estos estándares al contexto educativo, con el ánimo de ajustar el currículo con el propósito de potenciar el pensamiento computacional en los estudiantes; lo anterior incluye evaluar las prácticas didácticas relacionadas con el análisis y la resolución de problemas, con el fin de diseñar estrategias didácticas mediadas por TIC que permitan no solo alcanzar dicho propósito, sino proyectar las futuras generaciones hacia la innovación y creación de tecnologías que permitan aportar al desarrollo social y económico del país.

Bibliografía

- Acosta, c. (22 de 03 de 2017). *Pensamiento computacional en las escuelas de Colombia*. Obtenido de <https://eventos.redclara.net/indico/event/793/overview>
- Bell, T. F. (2015). *Computer Science Unplugged*. Obtenido de <http://csunplugged.org/>
- Bocconi, S. C. (2016). *El Pensamiento Computacional en la Enseñanza Obligatoria*. España: INTEF.



Bocconi, S. C. (2017). *El Pensamiento Computacional en la Enseñanza Obligatoria. Implicaciones para la política y la práctica*. España: INTEF.

Citado por Contreras, L. C. (2009). El papel de la resolución de problemas en el aula. *In Seminario dictado en el Primer Congreso Internacional de educación en Ciencia y Tecnología*. (pág. 41). España.: Universidad de Huelva.

Elder, D. R. (2003). *La miniguía para el Pensamiento Crítico Conceptos y Herramientas*. US: Fundación para el Pensamiento Crítico.

Elder, L. P. (2003). *¿Por qué pensamiento crítico? En L. P. Elder, La miniguía para el pensamiento crítico. Conceptos y herramientas*. (pág. 1).

ISTE, NSF & CSTA. (01 de 04 de 2012). Eduteka. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/272/2082/1>

Matsuda, T. (2010). Instructional Materials for "Information Study" Teachers' Professional Development. *Actas del Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, (págs. 3307-3312).

MEN. (1994). LEY 115. Colombia: Artículo 23.

Smart Nation. (2016). Obtenido de <https://www.smartnation.sg/>

Wing, J. M. (22 de Agosto de 2011). *SCHOOL OF COMPUTER*

SCIENCE. Obtenido de <http://link.cs.cmu.edu/article.php?a=600>

Záhorec, J. H. (2014). Assessment of Selected Aspects of Teaching Programming in SK and CZ. En J. H. Záhorec, *Informatics in Education*. (págs. 157-178.).

Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia*, 46.