

# UNA APROXIMACIÓN DESDE LA LÓGICA DE LA EDUCACIÓN AL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

---

## An approach from the logic of the education to the computational thinking

ALBERTO ISAAC RINCÓN RUEDA\*

Fundación Observatorio Multidisciplinario para la Construcción  
del Conocimiento/Bogotá, Colombia  
aisaac\_rincon@yahoo.es

WILLIAM DARÍO ÁVILA DÍAZ\*\*

Fundación Observatorio Multidisciplinario para la Construcción  
del Conocimiento/Bogotá, Colombia  
wavila@uniandino.com.co

**Forma sugerida de citar:** Rincón Rueda, Alberto Isaac & Ávila Díaz, William Darío (2016). Una aproximación desde la lógica de la educación al pensamiento computacional. *Sophia: colección de Filosofía de la educación*, 21(1), pp. 161-176.

---

\* Posdoctoral en comunicación, educación y cultura de las Universidades Santo Tomás (Bogotá, Colombia) y Nacional de Córdoba (Argentina). Doctor en ciencias pedagógicas del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (La Habana, Cuba). Magíster en historia de la Universidad Externado (Bogotá, Colombia). Licenciado en ciencias religiosas de la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia).

\*\* Posdoctoral en Manuel Castells y la era de la información del Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Posdoctoral en economía, sociedad y la construcción del conocimiento en el mundo contemporáneo del Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Posdoctoral en comunicación, educación y cultura de las Universidades Santo Tomás (Bogotá, Colombia) y Nacional de Córdoba (Argentina). Philosophiae doctor (PhD) in Business Administration de Newport Internacional University (CA, Estados Unidos). Magíster en ingeniería de sistemas y computación de la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia). Especialista en gestión gerencial de la Universidad Central (Bogotá, Colombia). Ingeniero de sistemas y egresado distinguido de la Universidad Católica de Colombia.

### Resumen

La lógica de la educación aborda las políticas que en la materia se aplican en los sistemas educativos de las naciones y estudia los métodos empleados en la educación, en el aprendizaje del hombre, en las comunidades y en los resultados que se dan en las sociedades. Esto ayuda a razonar sobre las falencias que se presentan en la educación y también en los buenos resultados que se consolidan en los sistemas educativos. Asimismo, constituye una propuesta académica en estos tiempos de cambio, innovación y transformación, que afectan a la sociedad hoy en día, para mejorar la acción pedagógica, el desarrollo y el progreso de la humanidad y de la sociedad con valores éticos y morales. La educación ha permitido la inclusión de tecnologías que van mucho más allá de las paredes del aula de clase, así como la irrupción y difusión de la enseñanza metodológica. De esta manera se facilita una nueva dinámica docente, se estimula la creatividad de los estudiantes y se promueve el trabajo cooperativo, para motivar el mundo académico. En la actualidad, las instituciones educativas tienen un aprendizaje adicional como una herramienta pedagógica; es el pensamiento computacional, que facilita la adquisición de la base de criterios y una buena toma de decisiones. Este es un mecanismo abstracto que se toma como modelo de inteligencia humana y de nociones de completitud y aleatoriedad. También, el pensamiento computacional forma parte fundamental del proceso de aprendizaje en todas las edades, pero básicamente en niños, ya que estos ahora están aprendiendo las bases de un lenguaje de comunicación y de tecnología para crear animaciones y así desarrollar sus capacidades. Cabe señalar que la abstracción del pensamiento computacional ayuda a crear soluciones para problemas en el mundo real del siglo XXI. Puede utilizarse en dos vías primordiales: para los usuarios y para las máquinas en sí mismas.

### Palabras clave

Educación, lógica educacional, pensamiento, pensamiento computacional.

### Abstract

The logic of education addresses the policies that in matter is applied in education systems of nations and studying the methods used in education, learning, man, communities and the results given in societies. This helps to reason about the failures that occur in education and also in the good results are consolidated into education systems. It also serves as an academic proposal in these times of change, innovation and transformation, affecting society today, to improve pedagogical action, development and progress of mankind and society with ethical and moral values. Education has allowed the inclusion of technologies that go far beyond the walls of the classroom, as well as the emergence and dissemination of methodological teaching. Thus it is facilitating a new teaching dynamics, student creativity is stimulated and promoted cooperative work, to motivate the world academic. Currently, educational institutions have an learning additional as a pedagogical tool; is computational thinking, which facilitates the acquisition of the basis of criteria and good decision making. This is an abstract mechanism inspired by human intelligence and notions of integrity and randomness. Also, computational thinking is a fundamental part of the learning process at all ages, but mainly in children, as they now are learning the basics of a language of communication and technology to create animations and develop their abilities. It should be noted that the abstraction of computational thinking helps create solutions for problems in the real world of the XXI century. It can be used in two primary ways: for users and for the machines themselves.

### Keywords

Education, educational logic, thought, computational thinking.

## Introducción

Este siglo ha cobrado una sólida formación cultural, imprescindible para la comprensión global de la época. Sin duda, la educación representa una herramienta primordial y transformadora, que contribuye a configurar la estructura cognitiva. Esto permite la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos que facilitan una armónica coexistencia. Aquí encontramos el principal agente de transformación para el desarrollo sostenible, que conduce a la obtención de mejores condiciones de vida. Asimismo, es un ingrediente fundamental en la vida del hombre, pues da vigor a la cultura y hace que el espíritu de la persona la asimile y la haga florecer. Con ello se abren múltiples caminos para su perfeccionamiento. Esta premisa se traduce en una gran capacidad en los planos intelectual, moral y espiritual, ya que es una educación auténtica, que adquiere mayor percepción en la medida en que el sujeto domina, controla y dirige sus potencialidades.

Hoy en día, las sociedades experimentan profundas transformaciones, que las llevan a la consolidación de una sociedad humanista, democrática, protagónica, participativa, multiétnica, plurilingüe e intercultural. Esto se ha conseguido gracias al pensamiento computacional, que abre las puertas a la comunicación con el entorno. Aquí está la base para la adquisición de conocimientos en todas las áreas académicas a la vez que se constituye en un instrumento mediante el cual se asegura la interacción humana. De ahí la importancia del desarrollo de un modelo educativo basado en una programación que siga una estructura lógica en la que se usen, además, un lenguaje de programación muy extendido y un programa informático libre, de código abierto, cuya presencia en los diferentes ambientes de aprendizaje aumenta rápidamente.

Cabe señalar que este es el pensamiento computacional: una competencia básica que permite abordar problemas para desenvolverse, en la sociedad actual digital, de manera inteligente y con imaginación, al combinar la abstracción y el pragmatismo, puesto que se basa en un mundo de ideas desarrolladas para un mundo real.

Hoy, los niños necesitan aprender y practicar nuevas habilidades, para tomar ventaja en la transformación revolucionaria, producida por los rápidos cambios tecnológicos que actualmente ocurren, y, de esta manera, en el futuro, hacer sus propias contribuciones con el fin de enfrentar los grandes retos del siglo XXI.

A partir de lo anterior, surgió la necesidad de escribir este artículo, en el que se combinaron dos disciplinas del conocimiento (la filosofía y la tecnología) para armonizar ideas y construir un texto en el que se muestre



la importancia de la lógica de la educación en nuestro contexto académico, dentro de la sociedad y cómo esta ha impactado en la calidad de vida a fin de encontrar soluciones más efectivas y eficientes. La lógica de la educación también mejora la calidad del pensamiento, al ampliar su raciocinio para deducir expresiones que identifican dificultades vitales para el crecimiento integral y el desarrollo. Por otra parte, el pensamiento, con la ayuda de la computadora, ha llegado a cuestionar de forma constructiva el punto de vista crítico de las personas para resolver las situaciones con argumentos.

En cuanto al desarrollo del presente artículo, este se ha dividido en dos grandes temáticas. La primera está centrada en la educación como proceso lógico que permite construir progreso y la segunda se relaciona con entender el pensamiento como una toma de decisiones de la naturaleza y el crecimiento humano. En el tratamiento y el desarrollo de ambas temáticas se ha tenido el apoyo de fuentes bibliográficas y académicas.

La primera se enfoca brevemente en el proceso de construcción de pensamiento que permita alcanzar calidad de vida, promovido por la lógica de la educación; es decir, el desarrollo del pensamiento coherente en los hombres, que ha propiciado el saber y que rompe con el mal uso del aprendizaje, que destruye a las personas y a la humanidad.

La segunda es un análisis conciso sobre la transformación del mundo mediante el fomento de la práctica de la enseñanza en relación con el poder computacional y el pensamiento crítico.

En correspondencia con el desarrollo de este breve escrito, esencialmente se partió del planteamiento de una pregunta central: ¿será que el pensamiento computacional servirá como un instrumento para la lógica de la educación? A partir de aquí se enunciaron dos preguntas para cada uno de los temas tratados. Con respecto a la lógica de la educación, surgió esta inquietud: ¿la educación se ha convertido en un proceso lógico para el desarrollo del buen uso del conocimiento? Y con base en el pensamiento computacional salió a flote el siguiente interrogante: ¿el pensamiento computacional servirá como una justificación para el proceso lógico de la educación?

Finalmente, como autores del presente escrito, somos conscientes de que este es un tema bastante amplio y se requiere un estudio adicional para abordar aspectos estratégicos de la educación, que esté apoyada por los avances recientes en las técnicas de modelaje informático, con el propósito de mejorar y desarrollar las capacidades cognitivas, sociales y metacognitivas; sin embargo, el escrito se limita, básicamente, a conceptualizar, por un lado, la comprensión de la lógica de la educación, para beneficio de los seres humanos y los grupos sociales de una socie-

dad cambiante y transformadora, y, por otro, abordar la naturaleza de la combinación entre la computadora y su punto epistémico como proceso de desarrollo de cada ser humano.

## La educación como proceso lógico que permite construir progreso

Los hombres progresan en el tiempo, así como también se produce el desarrollo de las culturas y las civilizaciones. Esto se logra gracias a los aportes del avance científico y tecnológico y de la educación. De esta manera, la educación se ha convertido en un motor que facilita el progreso de las sociedades y de los hombres; estos lo utilizan para mejorar su calidad de vida y lograr prosperidad. Ello ha impulsado y permitido el crecimiento de la ciencia y la tecnología en beneficio de la sociedad y de los seres humanos; por lo tanto, se puede decir que la “educación es una actividad dirigida intencionalmente a promover el desarrollo de la persona humana y su integración en la vida social” (Laeng, 1982, p. 59), la cual se convierte en parte vital para los hombres que están en un proceso de cambio permanente.

Es necesario destacar que es la construcción del pensamiento, o sea la elaboración de las ideas, la que se aplicará en la cotidianidad del hombre en la sociedad, la política y la economía. Ese pensamiento ha de emplearse de una manera concreta donde el hombre debe razonar y reflexionar con una actitud crítica.

Se precisa reconocer que el conocimiento se construye a partir de los elementos que nos da la lógica. Esta es el producto fundamental de una educación que permite difundir los elementos propios del conocimiento y que le ha facilitado hacer ciencia, explorar mundos que eran imaginarios y ficticios y que hoy están al alcance del individuo y las sociedades. Todo eso ha sido posible desde la lógica de la educación, la cual, con el respaldo del conocimiento, la ciencia, la técnica y la tecnología, ha logrado salvar vidas e intentar la solución de algunos de los graves problemas que afrontan el individuo y las comunidades.

Ahora bien, algunas personas y pueblos han usado las herramientas que les ofrecen la ciencia, la tecnología y la educación para cometer atrocidades, desatar guerras con armas sofisticadas, ejecutar genocidios, generar pobreza y someter a sus semejantes a condiciones infrahumanas. Con este proceder han pervertido la lógica, que debe caracterizar a la educación en todo sistema sociopolítico, tal como lo propusieron los griegos:



La idea griega general de la educación como formación del hombre y reflejada luego en variantes como la de ejemplo o modelo (παράδειγμα), poner el sello (βαλει τη σφραγίδα) e imitar (μιμηθουν). Lo único que se discute es cómo esta formación puede convertirse de una bella imagen en una realidad práctica; es, por tanto, el método de esta formación y, por consiguiente, el último resultado, la visión que se tenga de la naturaleza del espíritu humano (Jaeger, 1992, p. 82).

A partir del desarrollo de esta idea griega, lo que permite es que las culturas puedan crecer, al proyectar el futuro en el que los beneficiados serán el hombre y, por ende, los grupos sociales, según los intereses y propósitos que tengan los gobernantes y los encargados de dirigir y organizar la educación; esto para que los gobernados cumplan con las políticas que cada Estado va estableciendo, a fin de que sus ciudadanos se eduquen, teniendo presente que la “educación es una experiencia que entraña creación de una novedad cuyo principal reto es pensar y crear un mundo no totalitario” (Bárcena y Mèlich, 2000, p. 60). En efecto, un mundo donde la educación sea un factor inclusivo que facilite el fortalecimiento de la democracia, la libertad del hombre y su capacidad de decidir sobre cuestiones que tienen que ver con lo individual, lo social, lo cultural, lo económico, lo político o lo religioso. Un mundo donde la educación de cada ser humano sea promovida por el Estado y sus gobernantes, quienes son los responsables de que el pueblo aprenda y no permanezca en la ignorancia; donde las políticas que se definan correspondan a la época en que se desarrollen o se proyecten, al entenderse que el andamiaje de la educación está construido sobre un sistema lógico que estimula el desarrollo del pensamiento.

Lo mucho que representa la educación para los hombres y las personas está contenido en la lógica de la educación. Esta, a menudo, se ha definido como “la ciencia de las leyes del pensamiento” (Copi, 2014, p. 4). Se dice que la lógica es la ciencia que le permite al hombre desarrollar pensamiento, razonamiento y orden para llegar a la verdad e incrementar el conocimiento en un mundo laboral que sea vida y felicidad.

Por lo tanto, la lógica de la educación se entiende como una propuesta académica, que es concebida por los hombres y los Estados. Esta da sentido al desarrollo y progreso de la humanidad, la sociedad y el mismo Estado, con el fin de coadyuvar, en muchos casos, para salir de la ignorancia y la pobreza. Es así como la educación liberal pretendía en su desarrollo lógico ideas como la que se enuncia a continuación:

- a) se entiende que la educación no debe estar dirigida hacia la transmisión de unos saberes meramente prácticos, sino que, al contrario, b) la

educación debe pretender conseguir que los hombres aprendan a pensar (Ibáñez, 1984, p. 17).

En efecto, la lógica de la educación, en su proceder, aplicación y desarrollo, está para que los hombres piensen y construyan el conocimiento. Este conocimiento debe aplicarse a la calidad de vida de los grupos sociales.

La educación es el andamiaje esencial para que, en esencia, las sociedades y los hombres excluidos, pero en general todos los individuos, tengan la posibilidad de sustentar su ser de personas libres y autónomas. Esto se logra cuando la lógica de la educación admita el diseño de propuestas que sean pertinentes y que los educandos se apropien de ellas. La lógica de la educación hace que las personas lleguen a ser pensantes, razonables, críticas y reflexivas, y permite el empoderamiento del aprender y el conocimiento que le brinda esa misma lógica. Para ello se requieren:

La disciplina y la libertad, (que) no constituyen conceptos opuestos, por el contrario, se complementan. Un hombre libre es aquel que desarrolla todas sus facultades en relación con la realidad exterior y que conscientemente puede obedecerse a sí mismo y continuando como lo dijo la pedagoga italiana María Montessori, la lógica de la educación es, que los sujetos al elegir espontáneamente su trabajo y repetir el ejercicio elegido, un impulso vital se convierte en acto deseado (Yaglis, 2004, p. 55).

Hombres y mujeres se han dedicado a la educación con propuestas teóricas, siempre con la intención de buscar el mejoramiento de la acción pedagógica y, con sus investigaciones, han contribuido para que la lógica de la educación sea una realidad y se cumpla en la práctica educativa. Con referencia a la formación de los hombres en la escuela, en todos los niveles de escolaridad que puede cursar una persona, para el pedagogo alemán Federico Fröbel –cita de la filósofa mexicana Hortensia Cuéllar (2003, p. 33)– la lógica de la educación está en la formación del hombre: es una pedagogía y una filosofía; es decir:

Para no descuidar ninguno de estos aspectos necesarios para ofrecer al hombre una educación integral, entendiendo esta última en su sentido total, sin descuidar ninguna de las facetas de la personalidad del hombre. Querer suprimir alguna de ellas desorienta al hombre, no le educa y le impide el encuentro con su verdadera vocación.

Por otro lado, según el filósofo alemán Johann Friedrich Herbart, según refiere el pedagogo francés Gabriel Compayré (2005, p. 55), la lógica educativa se sustenta en la moral que debe desarrollar el hombre para,

desde allí, construir una sociedad con valores éticos y morales. Afirma lo siguiente: “El valor de un hombre no se mide por su saber sino por su querer”; es decir, la cultura moral que forma la voluntad es más importante todavía que la cultura intelectual como fuente del saber. Por otro lado, considera: “La instrucción solo es válida si es para fines morales. La idea de la moralidad es dominar toda enseñanza, la virtud es el fin supremo de la educación”.

Así, en su proceder, la lógica de la educación está encaminada a que la educación y la cultura, cuando se acude a las instituciones educativas, deben ser libres y desarrollarse con independencia, sin miedo ni prejuicios ni creencias. En su rutina diaria, la educación debe trabajar en la persona humana; o sea, constituir personas iguales con derechos y deberes. De acuerdo con lo anterior se podrá:

168



Llegar a vivir dentro de una sociedad justa, donde la alegría y la libertad sea la condición de la vida de todo el pueblo. Así, niños y jóvenes, hombres y mujeres aprenderían a hablar, a pensar y actuar con sinceridad, rigurosidad, reciprocidad, equilibrio, persistencia, frugalidad, probidad, utopía y absoluta sencillez con el fin de que todas las personas gobernantes y gobernados, maestros y estudiantes, padres e hijos, médicos y pacientes, escritores y lectores sientan el deseo de cultivarse permanentemente y lleguen a ascender dentro de la escala humana de la vida (García, 2015, p. 46).

Lo que hace avanzar la lógica de la educación es la certeza de que el centro de este proceso es el hombre. Hombre que debe educarse en el conocimiento y que también debe desplegar pensamientos para aprender y ser participativo; eso sí, con valores que le permitirán actuar libremente, con responsabilidad como ciudadano de una nación y del mundo cuidando la casa común: la tierra. Esta es su responsabilidad frente a la gente irresponsable, que busca el beneficio personal y que ha ocasionado el deterioro del planeta sin ninguna consideración por la humanidad.

Así que la lógica de la educación se centra en el trabajo por el planeta y debe propiciar la concientización de las personas, especialmente desde la escuela, en el aula de clase. Allí se construye el conocimiento, ya que:

Si es posible hacer conocimiento, este elemento es crucial para países como el nuestro que culturalmente ha negado la posibilidad de crear, de construir y de inventar. Es necesario redimensionar el conocimiento y en ello ver como nuestra creatividad, intuición y pensamiento divergente son útiles a la hora de resolver problemas con otros (Segura, 1999, p. 85).

Tales problemas deben abordarse desde la lógica de la educación para transformar esto y que ella también transforme la realidad de los hombres que están en condiciones de exclusión.

En cuanto a los términos de la “lógica de la educación como una realidad concreta”, los planteamientos pedagógicos educativos hechos por el pedagogo brasileño Paulo Freire en sus diversos escritos se enmarcan en este contexto y con ellos busca una propuesta para que las personas excluidas y oprimidas por el sistema político y social sean la razón de la existencia: “No podemos olvidar que la liberación de los oprimidos es la liberación del hombre y no de cosas” (Freire, 1978, p. 57). La lógica de la educación responde a los procedimientos educativos que requiere la sociedad, de la que se hacen múltiples propuestas destinadas a la mejora de la calidad de la educación; pero, en una sociedad globalizada, que es manejada por los intereses económicos de los grandes capitales, la educación no es la protagonista principal.

La crisis del estado benefactor es un fenómeno mundial asociado con la globalización: en efecto, la presión de la competencia internacional, obliga en todas partes a reducir el peso muerto de los impuestos y la ineficiencia del gasto social (Gómez, 1998, p. 138).

La lógica de la educación plantea un dilema que representa cambios significativos cuando los Estados dejan el manejo de la formación de sus ciudadanos, de sus niños y jóvenes a los particulares. Allí, su función se limita a aportar los recursos económicos según la lógica educativa de la globalización del mercado educativo, en la que, como afirma el investigador francés Christian Laval:

La transformación mercantil del servicio educativo público no solo se explica por la moda ideológica, sino que se inscribe en el proceso en curso de liberalización de los intercambios y en el desarrollo de las nuevas tecnologías de información y comunicación a escala mundial. La gran tendencia del periodo es la competición más directa de los sistemas educativos de los dogmas libre-cambistas y estimula la utopía de una vasta red educativa mundial transfronteriza y posnacional (Laval, 2004, p. 187).

Para algunas escuelas se ha convertido en un gran negocio, donde no se tienen en cuenta las propuestas educativas de la lógica. Los gobiernos de los países de América Latina ya han implementado una serie de cambios y reformas en su afán de ser consistentes con las políticas que impulsan los organismos multilaterales, como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y la OCDE (Organización para la Coopera-

ción y el Desarrollo Económicos) o PISA (Programme for International Student Assessment/Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes). Supuestamente, estas reformas educativas mejorarían su calidad y pertinencia. Así se plantea la educación media por ciclos, con el trabajo por competencias, y con otras propuestas que no permitirán el desarrollo lógico de la educación. La idea principal está en que la educación se presenta como propuesta para superar la pobreza económica y social, pero los escolares que están llegando a las aulas no tienen un verdadero interés en aprender; la mediocridad y el facilismo, así como la superficialidad del conocimiento y de las relaciones sociales, han generado esta circunstancia. Es una superficialidad que se basa en los aparatos tecnológicos de comunicación social, correos electrónicos e internet, que son utilizados por los escolares para amenazar a las personas, cometer delitos informáticos, copiar tareas y provocar otras situaciones que van destruyendo a la persona y la sociedad.

Por consiguiente, frente a tal situación, tanto las instituciones como los docentes, conjuntamente, deben oponerse al mal uso de los sistemas, que hacen los estudiantes, y, más bien, estimular el pensamiento computacional como un proyecto de crecimiento lógico de la realidad actual de la educación, el cual se explicará a continuación. Para comprender el pensamiento computacional, es necesario comenzar por entender qué son el pensamiento y su dialéctica, los elementos que lo componen.

## El pensamiento

Nuestra vida depende de la manera como pensamos, ya que el pensamiento es la habilidad que nos permite tomar decisiones y resolver problemas. El pensamiento forma parte de la naturaleza humana; sin embargo, este suele ser totalitario, distorsionado, parcial, desinformado o sesgado. Como resultado, el pensamiento humano de buena calidad propicia una excelente calidad de vida.

Para lograr una mejor calidad de vida, debe ejercitarse el pensamiento humano. Precisamente, la computadora ejerce sistemáticamente las habilidades de pensamiento crítico y procede para la solución de problemas con base en los conceptos de la informática. La fórmula que nos permite recordar e identificar los componentes del pensamiento computacional es la siguiente:

Pensamiento computacional = pensamiento crítico + poder de la computación

Se entiende por “poder de la computación” los conceptos de la computación que hacen posible comprender qué aspectos de un problema son susceptibles de resolverse (Zapotecatl, 2014, p. 8). Aquel se entiende desde el nivel microscópico (comunicación entre neuronas), pasa por un nivel macroscópico (conjunto de sistemas que integran redes y ciclos neuronales, los cuales se activan en paralelo y se sincronizan en el tiempo) y llega hasta el uso de las herramientas culturales, no solo para ampliar y especializarse en las redes del cerebro, sino también para poder alcanzar, así, la comprensión consciente de nuestra propia subjetividad (García, 2007, p. 15).

El investigador estadounidense Raymond Kurzweil, en su libro *La singularidad está cerca*, dice que el poder de la computación ha evolucionado hasta tal punto que ha sido como la trama primordial de nuestro mundo, pues cada fase ha utilizado métodos de procesamiento de información pertenecientes a la fase anterior para crear la siguiente. Cabe señalar que la evolución del poder computacional se ha mostrado en seis etapas y ha impactado tanto en lo biológico como en lo tecnológico. En estas seis etapas se ha venido trabajando la evolución del poder computacional hasta llegar a ser humanas, y más que humanas. El paso de una etapa a otra representa, en su rendimiento evolutivo, la velocidad, el resultado, la rentabilidad y, en general, la potencia de un proceso que se incrementará con el paso del tiempo al menos de forma exponencial.

Cada una de estas etapas de desarrollo proporciona herramientas más potentes para la siguiente. Por ejemplo, en la evolución biológica, la aparición del ADN permitió experimentos evolutivamente más rápidos y más capaces. O, por presentar otro ejemplo más reciente, la aparición de herramientas de diseño asistido por computadora ha ocasionado un rápido desarrollo de la próxima generación de ordenadores (Kurzweil, 2012, pp. 15-23, 45, 46, 51).

El investigador sudafricano Henry Markram, en su proyecto Blue Brain, planea simular el cerebro humano, incluida la columna neocortical, que es considerada por algunos investigadores la más pequeña unidad funcional del neocórtex, la parte del cerebro que, se cree, es responsable de funciones superiores como el pensamiento consciente (Kurzweil, 2012, pp. 124, 125).

Otra fuente necesaria para un crecimiento exponencial continuo en el orden es el caos, en el entorno donde el proceso evolutivo tiene lugar y ofrece opciones para una mayor diversidad. Es importante decir que el caos proporciona la variabilidad que facilita un proceso evolutivo para encontrar soluciones más efectivas y eficientes (Kurzweil, 2012, p. 51).



En relación con el “pensamiento crítico”, este se concibe como el modo de pensar sobre cualquier tema, contenido o problema. En este, el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales sensibles a la globalización, incluidas características de curiosidad, preocupación, oportunidad y confianza. Esto permite un criterio de razón, honestidad intelectual y amplitud mental abierta y flexible (Facione, 2007, p. 20; Rodríguez, 2011, pp. 30, 32; Zapotecatl, 2014, p. 8).

Hay que destacar que, por ser el pensamiento crítico una capacidad tan compleja, los investigadores, como el estadounidense Peter Facione, encontraron que la habilidad de pensar críticamente supone destrezas relacionadas con diferentes capacidades como deducir, con claridad y precisión, expresiones que identifican dificultades y preguntas vitales; almacenar y evaluar información relevante y utilizar ideas abstractas para interpretar esa información; además, sacar conclusiones y plantear soluciones, que se prueban con criterios y esquemas distinguidos con calidad (Facione, 2007, p. 15; López, 2012, p. 43; Paul and Elder, 2003, p. 4). Con respecto a este tema, señala el educador británico John Barell que la destreza del pensamiento crítico está sujeta a las emociones, el autoconcepto, la actitud abierta a las ideas y los sentimientos sobre el aprendizaje (Rodríguez, 2011, p. 33).

Entre los teóricos más influyentes que se han propuesto definir el pensamiento crítico se encuentra el filósofo y educador estadounidense Robert Ennis. Para Ennis, el pensamiento crítico se concibe como el pensamiento racional y reflexivo, interesado en deducir qué hacer o creer; es decir, constituye un proceso cognitivo complejo de pensamiento que reconoce el predominio de la razón sobre las otras dimensiones del pensamiento. Su finalidad es reconocer aquello que es justo y lo que es verdadero; o sea, el pensamiento de un ser humano racional (López, 2012, p. 43).

Otro teórico, entre los influyentes, es el filósofo estadounidense Matthew Lipman. Su idea apunta a la práctica de entrenar a los estudiantes en el análisis de textos novelados y cuidadosamente diseñados para presentarles una serie de conflictos de juicio acordes con su nivel madurativo. Esto tiene como finalidad que los estudiantes se involucren en discusiones críticas mutuas y emitan opiniones escrupulosamente formuladas (Castellano, 2007, p. 180), para generar, de esta manera, una postura que proporcione juicios fundados, confianza en el criterio, autocorrección y susceptibilidad al contexto.

Así pues, el pensamiento crítico es una actividad reflexiva porque analiza lo que está bien fundado, tanto de los resultados de su propia

reflexión como los de la abstracción ajena. Hace hincapié en el hecho de que se trata de un pensamiento totalmente orientado a la acción. Siempre hace su aparición en un contexto de resolución de problemas y en la interacción con otras personas, pero más en función de comprender la naturaleza de los problemas que en proponer soluciones. En cuanto a la evaluación de la información y los conocimientos previos, se fundamenta en la toma de decisiones en distintos ámbitos del quehacer humano y tiene en cuenta que nuestras conductas y acciones se basan en lo que creemos y en lo que decidimos hacer. Igualmente, debemos recordar que Ennis ha destacado que el pensamiento crítico está compuesto de habilidades (vertiente cognitiva) y disposiciones (vertiente afectiva) (López, 2012, pp. 43, 44).

Otro punto tiene que ver con el “pensamiento computacional”, donde se deduce cómo la abstracción y la descomposición de problemas pueden aplicarse a cualquier área del conocimiento. Cuando una persona utiliza el pensamiento computacional piensa críticamente sobre el aprendizaje: tiene un propósito claro; cuestiona de manera constructiva la información, las conclusiones y los puntos de vista; se empeña en ser clara, exacta, precisa y relevante y busca profundizar con lógica e imparcialidad.

Mediante el pensamiento computacional, puede utilizarse la computadora de diversas maneras como un nuevo instrumento científico (así como en un momento de la historia lo fueron el telescopio o el microscopio) para beneficiar a los estudiantes, las instituciones en todos los niveles de educación y, finalmente, el desarrollo humano, científico y tecnológico global, que lleva a tomar decisiones (Zapotecatl, 2014, pp. 8, 10).

Circunstancialmente, el pensamiento computacional tiene como finalidad desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico en coalición con los conceptos clave del poder de la computación, tales como abstracción, algoritmos, lenguajes de programación, simulación, modelos de estructura de datos e inteligencia artificial, entre otros (Thagard, 2008, pp. 30, 32; Zapotecatl, 2014, p. 11). También crea un nuevo paradigma de enseñanza-aprendizaje cuantitativo, intuitivo y de ensayo y error (Álvarez, 2013).

Se puede decir que el pensamiento computacional es un enfoque que tiene por objeto resolver problemas que hacen hincapié en la integración del pensamiento crítico y el poder de la computación. Con la computadora se mejoran las formas de estructuración de un problema con los conceptos subyacentes de la computación y reorienta la creatividad humana. Esto permite considerar las posibilidades para resolver problemas con la ayuda del procesamiento de información de las computadoras (Zapotecatl, 2014, p. 9).



Cabe destacar que el pensamiento computacional incluye lo siguiente: formular problemas de tal manera que sea posible utilizar computadoras y otras herramientas para solucionarlos, tales como diseño de sistemas y comprender el comportamiento humano, mediante el uso de los fundamentos de la informática, como lo dice la investigadora en ciencias de la computación, la estadounidense Jeannette Wing (Moreno, 2014), en su libro *Computational thinking* (Wing, 2014); organizar datos de manera lógica y analizarlos; representar datos con el recurso de las abstracciones, como modelos y simulaciones; automatizar soluciones mediante el pensamiento algorítmico; identificar, analizar e implementar posibles soluciones para encontrar la combinación más eficiente y efectiva de pasos y recursos y generalizar y transferir el proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos.

Brevemente, se puede precisar que el pensamiento computacional se utiliza como complemento de las asignaturas y los estudiantes empiezan a darse cuenta de la gran utilidad del pensamiento crítico y el poder de la computación (Zapotecatl, 2014, pp. 12, 13, 15).

174



## Consideraciones

Una vez abordado, por los autores, el tema “una aproximación desde la lógica de la educación al pensamiento computacional”, consideramos, desde nuestro punto de vista, las siguientes deferencias:

1. El pensamiento computacional sirve como instrumento para la lógica de la educación, ya que vivimos en un ecosistema digital completo, de objetos programables, controlados por *software* educativo que está destinado para la enseñanza y el aprendizaje eficaz.
2. Ha sido acuñado el concepto del pensamiento computacional para referirse al proceso de enseñanza y aprendizaje de la alfabetización con lenguajes de programación de computadoras.
3. Hoy en día, una persona se considera *codigoalfabetizada* cuando es capaz de leer y escribir en el lenguaje de las computadoras y de otras máquinas y pensar computacionalmente.
4. El pensamiento computacional es una variante del dominio metodológico, que se conoce como resolución de problemas, y su resolución se puede implementar con computadoras. En este caso, es importante destacar que los estudiantes son cons-

- tructores en los autores de objetos de herramientas de conocimiento y conceptos que son dominios del saber.
5. Creemos que la educación se ha convertido en un proceso lógico dentro de la revolución tecnológica por cuanto redundante en tomas de decisiones coherentes para resolver problemas y dificultades que se plantean en ella.
  6. Todo progreso en la educación se ha logrado con avances en las tecnologías, como impulso del conocimiento infalible, y ha conseguido explorar nuevas alternativas para la construcción de una sociedad con más valores éticos y morales.
  7. Se enfatiza en la formación de los docentes para generar espacios de articulación adecuados a la construcción y formación del conocimiento.
  8. Apoya el estudio de los problemas, hechos y fenómenos educativos basados en la cotidianidad contextual de situaciones educacionales.

## Bibliografía

ÁLVAREZ, José Enrique

- 2013 *Pensamiento computacional y multimedia: un cambio en el paradigma educativo* [web log post]. Recuperado de <http://es.slideshare.net/LeonardoDaVinciMX/pensamiento-computacional-y-multimedia-un-cambio-en-el-paradigma-educativo>.

BÁRCENA, Fernando & MÈLICH, Joan-Carles

- 2000 *La educación como acontecimiento ético*. Barcelona, España: Paidós.

CASTELLANO, Hugo

- 2007 *El pensamiento crítico en la escuela*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=6DqO6lvJgtYC&pg=PA180&dq=matthew+lipman&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjp1ufZu4TNAhXKXh4KHxueAnA4KBC7BQg3MAQ#v=onepage&q=matthew%20lipman&f=false>, 180.

COMPAYRÉ, Gabriel

- 2005 *Herbart: La educación a través de la instrucción*. México, D. F., México: Trillos.

COPI, Irving

- 2014 *Introducción a la lógica*. Buenos Aires, Argentina: Euduba.

CUÉLLAR, Hortensia

- 2013 *Fröbel: La educación del hombre*. México, D. F., México: Trillos.

FACIONE, Peter

- 2007 *Pensamiento crítico ¿qué es y por qué es importante?* Recuperado de [https://comenio.files.wordpress.com/2007/09/pensamiento\\_critico.pdf](https://comenio.files.wordpress.com/2007/09/pensamiento_critico.pdf).

FREIRE, Paulo

- 1978 *Pedagogía del oprimido*. Bogotá, Colombia: América Latina.

- GARCÍA, Emilio  
2007 Teoría de la mente y ciencias cognitivas. *Nuevas perspectivas científicas y filosóficas sobre el ser humano*. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/8607/1/ASINJA.%2520Teoria%2520de%2520la%2520mente.pdf>, 15.
- GARCÍA, Jairo  
2015 Las Analectas: Una cultura milenaria. *Educación y Pedagogía* (20). Ibagué, Colombia.
- GÓMEZ, Hernando  
1998 *Educación: la agenda del siglo XXI*. Bogotá, Colombia: Tercer Mundo.
- KURZWEIL, Raymond  
2012 *La singularidad está cerca*. Berlín, Alemania: Lolabooks.
- IBÁÑEZ, José  
1984 *Hacia una formación humanística*. Barcelona, España: Herder.
- JAEGER, Werner  
1992 *Paideia*. México, D. F., México: Fondo de Cultura Económica.
- LAENG, Mauro  
1982 *Vocabulario pedagógico*. Barcelona, España: Herder.
- LAVAL, Christian  
2004 *La escuela no es una empresa*. Barcelona, España: Paidós.
- LÓPEZ, Gabriela  
2012 Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e investigación*. Recuperado de [http://educacion.to.uclm.es/pdf/revistaDI/3\\_22\\_2012.pdf](http://educacion.to.uclm.es/pdf/revistaDI/3_22_2012.pdf), 43, 44.
- MORENO, Jesús  
2014 *¿Qué es el pensamiento computacional?* [web log post]. Recuperado de <http://programamos.es/que-es-el-pensamiento-computacional/>.
- PAUL, Richard & ELDER, Linda  
2003 *La miniguía para el pensamiento crítico. Conceptos y herramientas*. Recuperado del sitio de internet de la Fundación para el Pensamiento Crítico: <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>, 4.
- RODRÍGUEZ, María del Pilar  
2011 *Pensamiento crítico y aprendizaje*. México, D. F., México: Limusa.
- SEGURA, Dino  
1999 *La construcción de la confianza*. Bogotá, Colombia: IDEP.
- THAGARD, Paul  
2008 *La mente: introducción a las ciencias cognitivas*. Buenos Aires, Argentina: Katz.
- WING, Jeannette  
2016 *Wikipedia, la enciclopedia libre* [versión electrónica]. Recuperado de [https://en.wikipedia.org/wiki/Jeanette\\_Wing](https://en.wikipedia.org/wiki/Jeanette_Wing).
- YAGLIS, Dimitrios  
2004 *Montessori: La educación natural y el medio*. México, D. F., México: Trillos.
- ZAPOTECATL, Jorge Luis  
2014 *Pensamiento computacional* [web log post]. Recuperado de <http://www.pensamientocomputacional.org/Files/pensamientocomputacional.pdf>, 8, 9-13, 15.

Fecha de recepción del documento: 5 de julio de 2016  
Fecha de aprobación del documento: 15 de agosto de 2016