



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: HABILIDAD PRIMORDIAL PARA LA NUEVA ERA

COMPUTATIONAL THINKING, PRIMORDIAL SKILL FOR THE NEW ERA

Augusto Paolo Bernal Párraga

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador

Adriana Lissette Baquez Chávez

Ministerio de Educación, Ecuador

Nelly Guadalupe Hidalgo Jaen

Ministerio de Educación, Ecuador

Narcisa Alexandra Mera Alay

Ministerio de Educación, Ecuador

Aminta Liliana Velásquez Araujo

Ministerio de Educación, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10937

Pensamiento Computacional: Habilidad Primordial para la Nueva Era

Augusto Paolo Bernal Párraga¹

abernal2009@gmail.com

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE,
Quito
Ecuador

Adriana Lissette Baquez Chávez

adri_78_69@hotmail.com

Ministerio de Educación, Quito
Ecuador

Nelly Guadalupe Hidalgo Jaen

nellyhidalgo383@gmail.com

Ministerio de Educación, Quito,
Ecuador

Narcisa Alexandra Mera Alay

narcisaa.mera@gmail.com

Ministerio de Educación, Quito
Ecuador

Aminta Liliana Velásquez Araujo

amintavelasquez@outlook.es

Ministerio de Educación, Quito
Ecuador

RESUMEN

El pensamiento computacional interviene en todos los campos de la sociedad como un eje transversal, lo que lo convierte en un nuevo desafío para la educación centrada en el estudiante y en las habilidades que deben desarrollarse para la vida. Actualmente, el pensamiento computacional se considera una habilidad del siglo XXI que los estudiantes deben tener para desarrollar habilidades de resolución de problemas utilizando los principios informáticos [1]. La informática está presente en todos los aspectos de la vida desde que el despertar por la mañana con un reloj despertador digital durante el día con la administración de aplicaciones, dispositivos móviles y su interacción con el Internet de las cosas, por esta razón es una parte intrínseca de los términos: ciencia, tecnología y sociedad. El pensamiento computacional se fundamenta en la disciplina de la informática y se integra en el conjunto de habilidades y procedimientos mentales y se puede percibir de forma precisa en el aula. Autores en investigaciones concluyen que la inclusión del pensamiento computacional podría darse desde los doce años de edad, pero las clases de computación, deben diferenciarse como la disciplina que facilita el uso de las computadoras aplicadas a tareas específicas en temáticas particulares en el tiempo destinado a la clase. Y aunque existen precedentes en el país con respecto a las propuestas para la capacitación de maestros en el campo tecnológico están orientadas a nivel básico como: el uso del correo electrónico y ofimática básica, desde 2015 no se han impartido cursos de capacitación para maestros de primaria y secundaria en temas de TIC, menos aún en el pensamiento computacional. Este trabajo se basa en una línea de base acerca del pensamiento computacional y una propuesta para su inclusión en el sistema de educación del Ecuador.

Palabras Clave: *Pensamiento computacional, escuela, habilidad, capacitación, docente*

¹ Autor principal

Correspondencia: abernal2009@gmail.com

Computational Thinking, Primordial Skill for the New Era

ABSTRACT

Computational thinking intervenes in all fields of society as a transversal axis, which makes it a new challenge for student-centered education and the skills that must be developed for life. Currently, computational thinking is considered a 21st century skill that students must have to develop problem solving skills using computer principles [1]. Computer science is present in all aspects of life since waking up in the morning with a digital alarm clock during the day with the administration of applications, mobile devices and its interaction with the Internet of things, for this reason it is a part intrinsic of the terms: science, technology and society. Computational thinking is based on the discipline of computer science and is integrated into the set of mental skills and procedures and can be accurately perceived in the classroom. Authors in previous research conclude that the inclusion of computational thinking could occur from twelve years of age- I allow myself to clarify the idea: but computer classes should be differentiated as the discipline that facilitates the use of computers applied to specific tasks in topics individuals in the time allocated to the class. And although there are precedents in the country regarding the proposals for the training of teachers in the technological field they are oriented at the basic level such as: the use of email and basic office automation, since 2015 there have been no training courses for primary teachers and secondary in ICT issues even less in computational thinking. This work is based on a baseline about computational thinking and a proposal for inclusion in the education system of Ecuador.

Keywords: *Computational thinking, school, skill, training, teacher*

*Artículo recibido 20 marzo 2024
Aceptado para publicación: 22 abril 2024*



INTRODUCCIÓN

El cerebro es la herramienta de resolución de problemas por excelencia, es por esta capacidad que se puede extender el pensamiento hacia dispositivos electrónicos y digitales, la tecnología se ha convertido en el eje transversal de la vida cotidiana, debido a que está inmersa en todas las áreas: trabajo, salud, deportes, ocio, sociedad e innovación. El pensamiento computacional posee una extensa historia dentro de la informática, que cubre desde los años 1950 a 1960, cuando fue etiquetado como "pensamiento algorítmico" [2].

El comprender la importancia de las computadoras en apoyo a la resolución de problemas [3] es el primer paso, el segundo paso es el de encontrar la información para estas soluciones y el tercer paso establecer comunicación con fuentes de información como lo son científicos o probadores que ya han superado los problemas y pueden ofrecer nuevas soluciones a través de los equipos computacionales. Como docentes deseamos que nuestros estudiantes posean las habilidades necesarias para utilizar las herramientas y el pensamiento computacional de manera integral otro objetivo a trazarse es el de analizar cómo asimilan los educandos el pensamiento computacional en los distintos niveles y de esta manera brindar técnicas de aprendizaje para que estos obtengan las competencias y sean usadas en distintos ámbitos y áreas [4].

La informática puede aportar para la resolución de problemas [5] al utilizar algoritmos y aplicaciones específicas a nivel de todas de las áreas, en la actualidad ninguna empresa puede señalar que trabaja alejada de la tecnología, y por ende en la educación sería un aporte valioso el de incorporar métodos, procesos y análisis de problemas dentro del aula de clases. Este sistema de pensamiento que se imparte como una destreza que brinda a los docentes y estudiantes nuevas habilidades que les ayudarán a manejarse en este mundo etéreo como lo es el digital.

El pensamiento computacional convierte al ser humano de consumista [6] a generador de recursos, por tal propone la ejecución del pensamiento combinando ideas y datos con el soporte de las tecnologías y la consecuencia de esto es la resolución de problemas. Una aclaración, el uso de las TIC no debe estar anclado a un artefacto, es recomendable recordar que también es software y en este contexto es el desarrollo de aplicaciones en escalas antes inimaginables, es imposible centrarse solo en los artefactos.



Pensamiento Computacional en la Educación

Para partir, en el contexto del pensamiento computacional se debe tener claro su definición por varios expertos en el tema que se detalla a continuación:

[7] Especifican el pensamiento computacional en “los métodos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones para que las soluciones se representen en una forma que pueda ser efectivamente llevada a cabo por un agente de procesamiento de información.

Felleisen y Krishnamurthy [8] han argumentado que la "programación imaginativa" es el elemento más crucial de la computación, ya que está estrechamente relacionada con las matemáticas con la computación y de esta manera le da vida a las matemáticas.

Wing [9] propuso que el pensamiento computacional incluye: buscar enfoques algorítmicos para dominios de problemas; una disposición para moverse entre diferentes niveles de abstracción y representación; familiaridad con la descomposición; separación de intereses; y modularidad.

Para analizar a inserción del pensamiento computacional en la educación se deben considerar aspectos como: las capacidades de los docentes, pre disposición, adaptabilidad, horario, currículo nacional, cambio de esquema mental, las estrategias en el aula de clases para con los estudiantes ya que sobre estos recaen los temas primordiales como son las capacidades, habilidades y/o destrezas que se va a generar en ellos. Dichas capacidades podrían ser entre las principales: soluciones para problemas utilizando exploración, creación de algoritmos, abstracción, automatización, compilación, análisis, simulaciones, pruebas, depuración, creatividad e innovación

Pensamiento Computacional y Robotica

Recientes investigaciones aseguran que el uso de robots en la educación es una ventana llamativa para el pensamiento computacional de los estudiantes, ya que estos pueden observar directamente los estímulos en código que se realizan y el comportamiento de un robot antes tales órdenes [10].

Para comenzar se sugiere un lenguaje de programación visual que resulte atractivo para los estudiantes tal como lo es Scratch, existen robots que vienen con una consola de programación para realizar ejercicios con los artefactos en sí, para esto debe evaluarse el acercamiento que se realizó con los robots y sobre todo que las actividades vayan en un nivel de aumento de



complejidad, esto ayudará a que se ejerciten cuando observen y manipulen lenguajes de programación más avanzados, otra sugerencia es que las actividades deben ser retos que cautiven la atención tanto dentro como fuera del aula de clases.

Este campo del uso de la robótica como apoyo del pensamiento computacional debe ser abordado desde dos perspectivas la primera es saber pseudocódigo y luego codificar que no es igual a pensamiento computacional [11]; [12], y la segunda es que el docente de aula debe conocer e implementar diversas metodologías para combinar la robótica con otras materias, como: ciencias naturales, ciencias sociales, lenguaje, matemáticas entre las principales.

Juegos de Mesa Impulsadores para el Pensamiento Computacional Distribuido

El pensamiento computacional se designa como la utilización de los métodos, el lenguaje y los sistemas informáticos para entender una variedad de temas. Esto puede suceder desde la creación de modelos computacionales de fenómenos científicos hasta la creación de algoritmos para planificar un día de manera más eficiente. Los juegos de mesa son un grupo de recursos de representación que se organizan de una forma coherente y normativa. Por tal motivo, se puede concebir el pensamiento computacional en ambientes donde se necesiten resolver problemas-

Pandemia: es un juego de mesa estratégico colaborativo, es una actividad recreativa común entre grupos de amigos y miembros de la familia y puede comprender conjuntos de reglas y estilos de juego diferentes, es decir puede tomar connotaciones como: competitivo, cooperativo o colaborativo [13] según sean las reglas acordadas al inicio del mismo.

El juego trata sobre cuatro enfermedades altamente infecciosas designadas por los colores rojo, amarillo, negro y azul, que surgen y se diseminan simultáneamente por todo el mundo. Los jugadores deben combatir la propagación de la enfermedad moviendo las fichas de los jugadores a varias ciudades y tratando a las poblaciones infectadas, al mismo tiempo que recopilan e intercambian "información" (es decir, tarjetas) que conducirán a curas y / o vacunas para todas las enfermedades.

El interés en los juegos de mesa considerarlos importantes como recursos para incluirlos en colecciones de bibliotecas públicas con fines pedagógicos, ya que pueden relacionarse con el aprendizaje de contenidos o los estándares de alfabetización informacional [14] .



El juego de mesa estratégico de colaboración Pandemic requiere que los jugadores deben externalizar sus procesos de pensamiento y colaborar en sus acciones, porque la coordinación es necesaria para ganar el juego, hace que el desarrollo de la perspicacia de las reglas y la formulación de la estrategia de grupo sea una parte importante del pensamiento y razonamiento.

Beneficios del Pensamiento Computacional

Los Beneficios del pensamiento computacional son variados desde el punto de vista del autor que los propone, pero si se puede apreciar es un punto de común entre ellos, este es que todos reconocen que el pensamiento computacional permite adaptarse a las necesidades educativas. [15] [3]

El pensamiento computacional en un estudiante cuando este lo ha asimilado le permite:

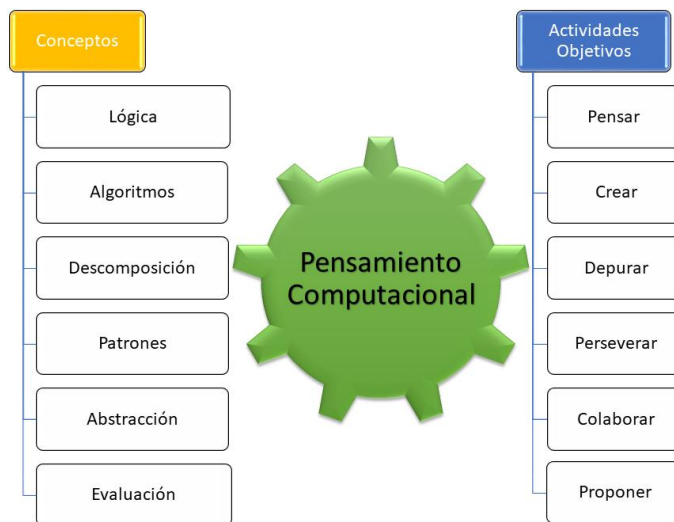
- Entender qué problema se puede resolver con computación.
- Evaluar la similitud entre las herramientas y procesos computacionales y un problema.
- Comprender las restricciones y el poderío de las herramientas y técnicas computacionales,
- Emplear o adecuar una herramienta o técnica computacional a una nueva utilización.
- Saber utilizar la computación de un nuevo modo.
- Valerse de estrategias computacionales como divide y vencerás.

El pensamiento computacional se le puede llamar la nueva literatura del siglo 21, es muy importante en la actualidad realizar procesos cognitivos basados en el análisis de problemas, decodificación, análisis de historias, programación y propuestas de mejora.

Tal como se muestra en la Figura 1 se deben diferenciar entre los conceptos como son: lógica, algoritmos, descomposición, patrones, abstracción, evaluación, de estos procesos el de abstracción es uno de los más importante para citar un ejemplo, podría integrarse en los estudios sociales para identificar las tendencias en los datos de población y deducir los principios generales de los hechos [16], también que se deben tener en cuenta en pensamiento computacional, las actividades que se generan son: pensar, crear, depurar, perseverar, colaborar, proponer, las cuales permiten lograr en los estudiantes una mayor interiorización e integración del impacto que genera el pensamiento computacional.



Figura 1 Concepción del Pensamiento Computacional



Los componentes de Computational Thinking (CT) [9] discutieron que la CT no expresa pensar como una computadora; sino más bien participar en cinco procesos cognitivos con el objetivo de resolver problemas de modo eficiente y creativo. Éstos incluyen:

- Reformulación de problemas es decir replantear un problema en uno que sea fácil de resolver.
- Recursión, que es el proceso de construir un sistema de manera incremental en base a la información anterior.
- Descomposición del problema, donde se divide el problema en unidades manejables.
- Abstracción, el modelar los aspectos centrales de problemas complejos o sistemas.
- Pruebas sistemáticas, que permitan tomar acciones intencionadas para derivar soluciones.

De todos estos el proceso de abstracción es uno de los más indispensables [5] ya que es donde se lleva a cabo la recopilación de información importante y se desagregan los datos irrelevantes con el objetivo de buscar patrones y encontrar similitudes entre distintos procesos. [17] El proceso de abstracción permite el paso a paso de una entrada de datos y mostrar la posible salida.

Otro proceso importante consiste en la organización y análisis de la información que da paso a la automatización la cual es permitir que un proceso o sistema funcione automáticamente; por tal la eficiencia significa crear soluciones óptimas; y la generalización involucra aplicar destrezas de CT

para resolver nuevas dificultades. El pensamiento computacional que describe [10] contiene actividades de abstracción, generalización, prueba y error, es decir localizar el error y corregirlo.

Situación Actual del Ecuador al Adoptar el Pensamiento Computacional en las Aulas

De acuerdo al documento de rendición de cuentas del Ministerio de Educación del Ecuador el sistema público ha invertido en Maestrías beneficiándose a 467 docentes a nivel nacional de las cuales ninguna se ha desarrollado para el tema de TIC [18]. En el tema de formación docente, en el mismo documento expone que se realizaron 27 cursos de Formación Continua en diferentes áreas: ciencias sociales, ciencias naturales, educación inicial, educación general básica, educación ambiental, física y química, educación artística, bachillerato técnico, formación de directivos escolares, prevención de la violencia en el aula, lengua y literatura, no se menciona el uso de TIC o pensamiento computacional. Cabe mencionar que desde el 2015 no se realizan capacitaciones en el área de TIC, en la Tabla I se exponen las temáticas tecnológicas que recibieron los docentes y cuántos de ellos se capacitaron.

Table 1 Eventos de capacitación referentes a TIC

Programa	Curso	2013	2014	2015	Total
TIC y HPA	Herramientas para el aula			11074	11.074
TIC y HPA	Introducción a las TIC aplicadas a la educación	326	38518	10989	49.833
TIC y HPA	TIC aplicadas a la educación		10587		10.587
Totales		326	49105	22063	71.494

Fuente: <https://mecapacito.educacion.gob.ec/>

En lo referente a la inserción de tecnología en el contexto de la educación, en el país se han realizado cambios que de alguna forma han vinculado al pensamiento computacional de manera primitiva, entre ellos:

- Instauración de las carreras de ingeniería en informática, Informática Educativa en las universidades e institutos del Ecuador.



- Alfabetización informática en varios programas que fueron ejecutados por el Ministerio de Educación en cooperación con organizaciones públicas y privadas.
- Incorporación del Bachillerato Técnico en Informática.

De acuerdo al Censo Docente (2018) hay 272.970 docentes que laboran en el sistema público, los docentes afines al área de enseñanza de la informática en el Ecuador son 7.788 docentes de un total de 272.970 lo que representa un 2,85%. En relación al equipamiento e infraestructura tecnológica de acuerdo a datos del Ministerio de Educación el Ecuador (2018) las instituciones educativas fiscales cuentan con: 6.011 aulas TIC en todo el sistema público, tal cifra corresponde a un total de 84.563 computadoras.

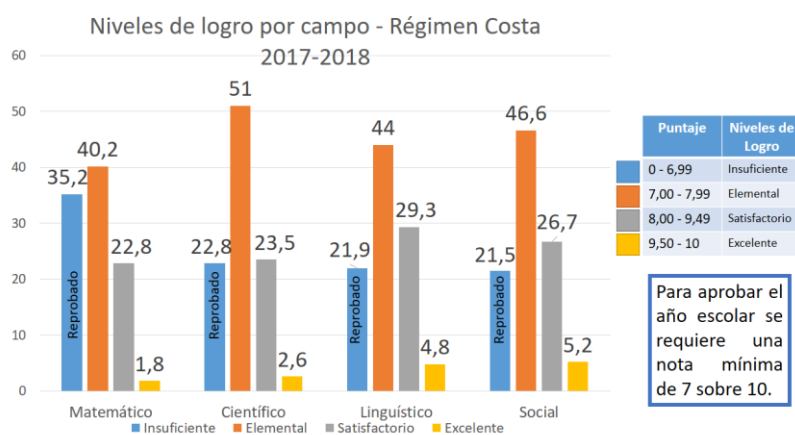
El ente rector de educación ejecutó un proyecto de capacitación docente llamado SIprofe a inicios desde del 2012, luego se transformó en el proyecto Mecapacito un programa de formación docente a través de una plataforma online que podría apalancar el proceso de instauración del pensamiento computacional.

En relación a conectividad se tiene 4.145 instituciones educativas con acceso a Internet de un total de 16.432 instituciones, representando el 25,2%.

Las estadísticas que brindaron las pruebas ENES y Quiero ser Bachiller en los últimos 5 años, tal como se demuestra en la Figura 2 se ha identificado que el porcentaje más alto de no aprobación está en el dominio Matemático con un valor de 35,2% donde la métrica de puntaje y nivel de logro es menor a 7 (sobre 10) considerado Insuficiente.



Figura 2 Imagen adaptada del Instituto Nacional de Evaluación Educativa - Niveles de logro por campo 2017 – 2018 Costa



Entre los principales problemas que tienen los estudiantes están:

- Bajo desempeño en resolución de problemas.
- Las plazas de trabajo consideran la habilidad de pensamiento computacional o resolución de problemas como una fortaleza en sus contrataciones.
- Falta de incentivo en el aula para desarrollar creatividad e ingenio.
- Uso de metodologías de aprendizaje obsoletas en las aulas de clase, el mayor porcentaje en instituciones fiscales.

Plan de Inserción del Pensamiento Computacional

Para considerar implementar esta metodología dentro del país se necesitan conformar grupos de trabajo interdisciplinarios sinérgicos en cada una de las fases que deben manejar estrategias como: Análisis situación inicial, detección de necesidades, método y esquemas de capacitación, operación de las actividades de capacitación, evaluación y seguimiento de la capacitación, como eje transversal motivación y responsabilidad compartida, enmarcados en los objetivos país a lograr, los cuales son, formar pedagogos en pensamiento computacional y a partir de esta primera fase surja la fase de enseñanza aprendizaje para que estos conocimientos se aprovechen en las aulas de clase con los estudiantes, para posteriormente evaluar el impacto.

Las principales estrategias para lograr la inserción del pensamiento computacional en el país deben ir de lo macro a lo micro, tomando en consideración estos pasos:

Inserción en la política pública de Educación

Que el pensamiento computacional sea insertado como una política pública de educación en los niveles que se desee implementar, que este sea un único mensaje para toda la comunidad educativa, desde la preparación y formación de los docentes hasta los resultados socializados a los representantes de los estudiantes.

Visión y objetivos claros

Establecer las metas a lograr con los docentes y estudiantes, para tener el esquema claro de hacia dónde se desea llegar, antes de empezar a capacitar y ejecutar el proyecto, para esto es importante trazar una hoja de ruta a seguir y las metas a conseguir.

Comunicación asertiva multinivel

La comunicación desde el nivel central de educación que incluya a distintos entes que apoyaran el proceso como son la empresa pública, privada, gremios de profesionales, asesores educativos tantos profesionales de ciencias de la computación y de otras áreas curriculares, es indispensable. Desarrollar una plataforma comunicacional que establezca los aportes de cada uno de estos entes en el proyecto utilizando mediadores entre cada uno de estos, es importantes para apalancar el proceso como eje transversal y objetivo país.

Motivación al cambio

Es necesario inspirar que crecimiento educativo va de la mano con el cambio de una sociedad, para esto es necesario tener una estrategia de cambio, clima y cultura educativa en el cual a partir de estrategias e incentivos de parte del nivel central y de esta forma animar a los docentes a que presenten estrategias innovadoras a otros docentes en lo que respecta a pensamiento computacional.

Recursos

Es importante brindar todas las herramientas necesarias para poder alcanzar este cambio ya sean de conocimiento como por ejemplo plataformas virtuales de educación, material multimedia, videos tutoriales, material descargable, estén prestas para utilizarse por los docentes a través de las sociedades de aprendizaje que giran en torno al tema de pensamiento computacional. Se debe especificar que para enseñar pensamiento computacional no se necesita obligatoriamente del



Internet, ya que en la actualidad existen herramientas offline para el proceso enseñanza aprendizaje sobre este tema.

Formación continua

Brindar a los docentes planes de capacitación continua para desarrollar, mejorar y pulir los conocimientos que son adquiridos y su puesta en práctica, es indispensable contar con un esquema de cohortes de participantes y niveles necesarios para que la formación sea de manera paulatina y efectiva, se sugiere que se combine el aprendizaje presencial con el virtual en un modelo de b-learning, ya que abarata costos y mejora los tiempos de respuestas en los proyectos de capacitación.

Mapa de actores

En el presente trabajo también se elaboró un mapa de los actores dentro de las estrategia de inserción, que se muestran en la Tabla II el cual permitió identificar los intereses y problemas que poseen cada uno para obtener su participación y aporte en los procesos que se llevaran a cabo.

Tabla 2 Mapa de Actores

Involucrados	Intereses	Problemas
Docentes	Formarse en nuevas metodologías de la enseñanza y aprendizaje que generen un impacto positivo en la forma como aprenden sus estudiantes.	Estructura tecnológica inexistente o subutilizada. Falta capacitación en metodologías innovadoras de enseñanza y aprendizaje. Modelos de formación docente no adecuados a la realidad generacional. Reformas curriculares aplicadas según los cambios de gobierno. Inexistencia de un plan de incentivos a la labor docente por parte del ente fiscal.
Estudiantes	Implementación de la tecnología en su enseñanza. Instruirse para las nuevas profesiones del futuro de la sociedad del conocimiento.	Falta de criterio para curación de contenidos. Desmotivación debido a enseñanza – aprendizaje basado en modelos desactualizados. Bajas calificaciones en las pruebas del estado SER Bachiller.

Autoridades	Formalizar la política digital educativa a nivel institucional. Formación en habilidades directivas efectivas en el ámbito educativo.	Falta de conocimiento administrativo y pedagógico. Falta de recursos financieros. Fallas en el modelo de gestión del Ministerio excesivamente burocratizado y centralizado. Rotación alta en puestos de directivos. Inexistencia de un plan de incentivos a la labor.
Representantes legales	Hijos con elevados niveles de destrezas Estrategias para el hogar de educación efectiva.	Responsabilidad compartida de los procesos educativos que deben suscitarse tanto en la IE como en el hogar.
Ministerio de Educación	Mejorar la calidad de la educación. Guiar a las metas 2021.	Insuficiente cooperación de otras organizaciones del estado. Lineamientos verticales inexistentes entre áreas del Ministerio de Educación. Alta rotación de servidores públicos del nivel desconcentrado que genera un desconocimiento de la política educativa pública.
Sector productivo	Poseer personal altamente calificado concretamente en el área tecnológica.	Personal poco capacitado en habilidades tecnológicas básicas. Problema de integración al ámbito laboral. Desarticulación del currículo de educación con la matriz productiva.

Elaboración propia

Análisis FODA

En la tabla III se establece un análisis FODA para conocer el estado inicial del problema ya que la inserción del pensamiento computacional tiene relación con variables, entre las más importantes están: calidad educativa, rendimiento, innovación, fuentes de empleo, nuevos sectores laborales. Insuficiente innovación educativa, individuos con poca preparación para desafiar retos laborales.



Tabla 3: Análisis foda -

Fortalezas <ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de recursos asignados por el estado y organizaciones externas.• Nueva infraestructura educativa implementada en los últimos ocho años.• Ampliación de la oferta educativa, con nuevas características tecnológicas e internacionales.	Oportunidades <ul style="list-style-type: none">• Necesidad social de servicios de educación formal.• Apoyo de organismos externos• Financiamiento para proyectos prioritarios.
Debilidades <ul style="list-style-type: none">• Excesiva rotación del personal.• Procesos no consolidados.• Bajo nivel de gestión a nivel desconcentrado en los diversos departamentos y proyectos del ME.• Falta de lineamientos verticales entre áreas del Ministerio de Educación.• Reformas curriculares anuales que no respetan el tiempo de evaluación del modelo educativo.	Amenazas <ul style="list-style-type: none">• Deterioro de la calidad educativa• Escasa innovación educativa y tecnológica.• Inestabilidad de los gobierno de turno.• Falta de política educativa social.

Elaboración propia

DISCUSIÓN

El presente artículo aborda la situación actual del Ecuador en cuanto a la adopción del pensamiento computacional en las aulas. Se examinan diversos temas que van desde la inversión en formación docente hasta los desafíos y oportunidades en la implementación de esta importante área en el sistema educativo. A lo largo del documento, se analizan aspectos clave como la inversión en maestrías para docentes, la oferta de cursos de formación continua en tecnologías de la información y comunicación (TIC), y los cambios realizados en el ámbito educativo para promover el uso de la tecnología y el pensamiento computacional. Se examinan estadísticas sobre el número de docentes afines a la enseñanza de la informática, así como el equipamiento tecnológico disponible en las instituciones educativas públicas. Además, se analizan proyectos de capacitación docente como SIprofe y Mecapacito, y se destacan los desafíos en términos de conectividad y acceso a Internet en las escuelas. El artículo también aborda los resultados de pruebas nacionales que subrayan la necesidad de fortalecer las habilidades en matemáticas, así



como los problemas identificados en los estudiantes y las estrategias propuestas para abordarlos. Finalmente, se presenta un plan de inserción del pensamiento computacional en el sistema educativo ecuatoriano, junto con estrategias para su implementación y un análisis FODA para evaluar el estado inicial del proceso. A través de esta investigación, se pretende proporcionar una visión integral de la situación actual del Ecuador en relación con el pensamiento computacional en las aulas, así como ofrecer recomendaciones y propuestas para avanzar en este importante ámbito educativo.

El Pensamiento Computacional en las Aulas" podrían abordar los siguientes puntos:

Inversión en formación docente en tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el sistema público de educación.

Análisis de los cursos de formación continua ofrecidos a los docentes en relación con las TIC y el pensamiento computacional.

Cambios realizados en el ámbito educativo para promover la inserción de la tecnología y el pensamiento computacional.

Rol de las carreras de informática e informática educativa en la formación de profesionales en el Ecuador.

Incorporación del Bachillerato Técnico en Informática como parte de la oferta educativa.

Estadísticas sobre el número de docentes y equipamiento tecnológico en las instituciones educativas públicas.

Proyectos de capacitación docente como SIprofe y Mecapacito y su contribución a la inserción del pensamiento computacional.

Desafíos en términos de conectividad y acceso a Internet en las instituciones educativas.

Resultados de pruebas nacionales que destacan la necesidad de fortalecer las habilidades en matemáticas.

Problemas identificados en los estudiantes y estrategias propuestas para abordarlos.

Plan de inserción del pensamiento computacional en el sistema educativo ecuatoriano.



Estrategias para implementar el pensamiento computacional, incluyendo aspectos como política pública, objetivos claros, comunicación efectiva, motivación al cambio, recursos, formación continua y mapa de actores.

Análisis FODA para evaluar el estado inicial del proceso de inserción del pensamiento computacional.

Estos temas pueden servir como base para discutir los desafíos y oportunidades relacionados con la adopción del pensamiento computacional en las aulas ecuatorianas, así como para proponer estrategias efectivas para su implementación.

CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas de esta investigación subrayan la importancia del pensamiento computacional en las sociedades contemporáneas y futuras. Este estudio respalda la idea de que el pensamiento computacional se ha convertido en un componente crucial en el mercado laboral del futuro, con roles emergentes en áreas como la programación, el desarrollo de aplicaciones, la robótica y la domótica. Además, el avance del Internet de las cosas (IoT) refuerza aún más esta perspectiva, ya que amplía el alcance de la computación en diferentes aspectos de nuestra vida cotidiana. Por consiguiente, la formación de maestros en esta nueva estrategia educativa es esencial para establecer el pensamiento computacional como parte integral del proceso educativo. Esto permitirá que los estudiantes adquieran las competencias y habilidades necesarias para adaptarse y prosperar en un mundo cada vez más tecnológico. Es alentador observar que los programas de formación continua gratuita siguen ofreciendo sus servicios a través de sus plataformas de educación en línea. Esta iniciativa puede ser fundamental para facilitar la implementación del proyecto de pensamiento computacional en el ámbito educativo. Además, los resultados de la investigación indican que existen condiciones favorables para la adopción del pensamiento computacional en el país. La disponibilidad de equipos tecnológicos en las instituciones educativas, junto con el acceso a Internet, no representa un obstáculo significativo. Asimismo, los convenios institucionales entre el ente fiscal de educación y otros organismos, tanto estatales como privados, brindan un respaldo adicional y podrían contribuir a reducir los costos asociados con la implementación de este enfoque educativo. En resumen, esta investigación destaca la necesidad y



la viabilidad de integrar el pensamiento computacional en el sistema educativo como una medida para preparar a las generaciones futuras para los desafíos y oportunidades del mundo digital en constante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Selby, C.C. 2015. Relationships: computational thinking, pedagogy of programming, and Bloom's Taxonomy. In Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education (WiPSCE '15). ACM, New York, NY, USA, 80-87.
- Peter J. Denning. 2009. The profession of IT: Beyond computational thinking. *Commun. ACM* 52, 628–630.
- Jan Cuny, Larry Snyder and Jeannette M. Wing, "Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists," work in progress, 2010.
- Gómez Hernández, A. (2020). Cuidados paliativos y atención a pacientes con enfermedades terminales. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 1(1), 32-46. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v1i1.8>
- Alan Bundy. 2007. Computational thinking is pervasive. *J. Sci. Pract. Comput.* 1, 67–69.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society a: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366,3717e3725. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>.
- Punya Mishra, Aman Yadav, and the Deep-Play Research Group. 2013. Rethinking technology and creativity in the 21st century: Of art and algorithms. *TechTrends* 57, 10–14.
- Allan, W., Coulter, B., Denner, J., Erickson, J., Lee, I., Malyn-Smith, J., Martin, F. (2010). Computational thinking for youth. White Paper for the ITEST Small Working Group on Computational Thinking (CT).
- ANE. National Spectrum Agency. Resolution Number 442 of 22 August 2013. Available online: https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_mintic_0963_2019.htm



- M. Felleisen and S. Krishnamurthi. Viewpoint - why computer science doesn't matter. Communications of the ACM, 52(7):37, 2009
- Machuca-Sepúlveda, J., López M., M., & Vargas L., E. (2021). Equilibrio ambiental precario en humedales áridos de altura en Chile. Emergentes - Revista Científica, 1(1), 33-57. Recuperado a partir de <https://revistaemergentes.org/index.php/cts/article/view/3>
- J. Wing. Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3):33–35, 2006.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. Computers & Education, 72, 145-157.
- Guzdial, M. (2008). Education: Paving the way for computational thinking. Communications of the ACM, 51(8), 25-27
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for k-12? Computers in Human Behavior, 41, 51-61.
- Mannila, L., Dagiene, V
- Zagal, J. P., Rick, J., & Hsi, I. (2006). Collaborative games: Lessons learned from board games. Simulation & Gaming, 37(1), 24–40.
- Nicholson, S. (2008). Modern board games: It's not a Monopoly any more. Library Technology Reports, 44(3), 8–10.
- Torres Gómez , L. P., & Vargas Sánchez , A. F. (2021). Tendencias históricas en las tasas de condena: Un análisis de cambios legislativos y políticas criminales. Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica , 1(1), 25–40. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v1i1.3>
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. Educational Research Review, 22, 142–158.
- Valerie Barr and Chris Stephenson. 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.



Wing, J. M. Computational thinking: What and why?. Unpublished manuscript. Retrieved from <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. 2010

MINEDUC rendición de Cuentas 2018.

Bers, M., Flannery, L., Kazakoff, E., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum.

Computers & Education, 72,145e157.

Calderón Arroyo, C., & Castro Miranda, J. C. (2021). The Distance Education Strategy of Ministry of Public Education During the Covid-19 Pandemic and The Adaptations in The Pedagogical Mediation and Administrative Functions in The English Teaching Staff of San José De Alajuela High School During 2020. Sapiencia Revista Científica Y Académica , 1(1), 78-101. Recuperado a partir de <https://revistasapiencia.org/index.php/Sapiencia/article/view/15>

