



GOBIERNO DE COLOMBIA



**Aprender pensamiento
computacional es una
necesidad**



Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Sandra Milena Urrutia Pérez
Ministra TIC

Iván Mauricio Durán Pabón
Viceministro de Transformación Digital

Dennis Palacios Palacios
Directora de Economía Digital

Miller Jimmy Alarcón
Subdirector para las Competencias Digitales

Alejandro Espinal Duque
Equipo Técnico Ministerio TIC

Ministerio de Educación Nacional

Alejandro Gaviria Uribe
Ministro de Educación Nacional

Hernando Bayona Rodríguez
Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media

Nicolás Ávila Venegas
Jefe Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías (E)

British Council

Tom Birtwistle
Director

Laura Barragán Montaña
Directora de programas de Educación, Inglés y Artes

Julia Rubiano
Jefe de colegios

Equipo Técnico

Sandra Rangel Rojas
Bárbara De Castro
Ana Lorena Molina Castro
Raisa Marcela Ortiz Cardona
Viviana Borja Mancipe

Óscar Barrios
Maritza Paz
Jonathan Ramírez
David Leonardo Monclou

Documento desarrollado por:

Alfredo Bayuelo
Michael Canu
Lucio Chavez
Mauricio Duque
Alejandro Espinal
Margarita Gómez
Adriana Paola González

Germán Hernández
Harry Luque
Luis Fernando Niño
Diego Ospina
Carlos Roa
Camilo Vieira

Programa STEM-Academia
Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI
Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ACCEFYN, 2021

Edición:

Ana Lorena Molina Castro
Raisa Marcela Ortiz Cardona

Diagramación:

Mario Alarcón Orozco

Vivimos en medio de computadores

Pagar los servicios públicos, realizar gestiones en nuestro banco, hacer compras y pagar o recibir dinero, son acciones que con cada vez más frecuencia se realizan usando medios digitales. Incluso acciones como realizar una reclamación, responder por un comparendo, solicitar un documento o pedir una cita médica suceden, cada vez más, de forma medio digital. Un celular inteligente es ahora un objeto de nuestro cotidiano, casi sin importar el nivel económico en que estemos.



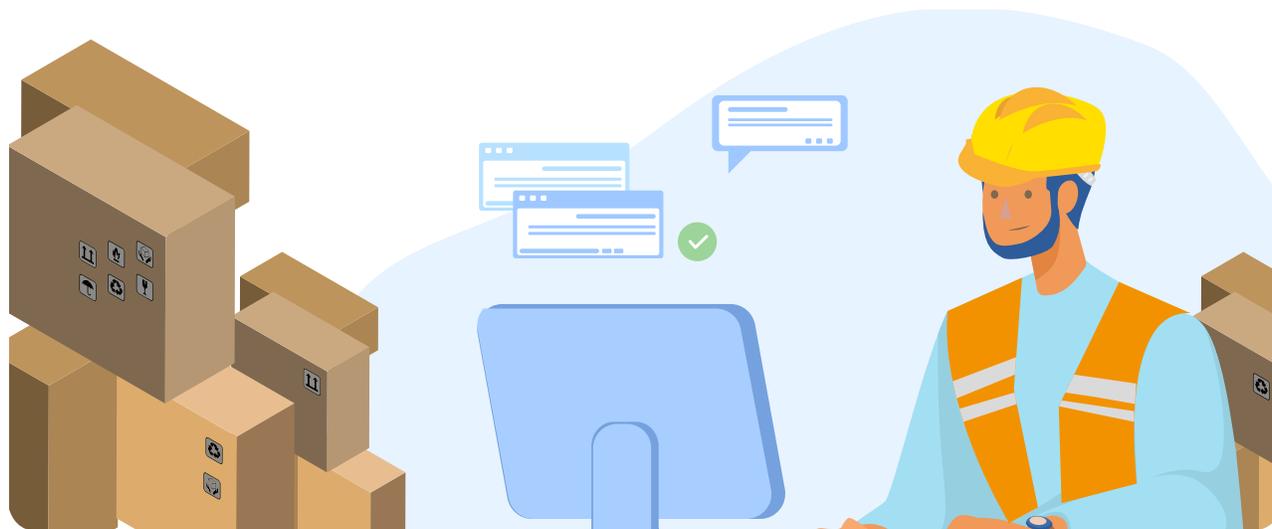
Hasta hace unas décadas realizar una llamada a un familiar en otro país era costoso, por lo que se hacía muy poco y la llamada era de corta duración. Actualmente, usando aplicativos de mensajería podríamos hablar por minutos u horas con personas al otro extremo del planeta sin que esto implique un mayor costo. Hace unas décadas una carta enviada por el servicio postal tomaba días o meses para comunicarnos con otras personas. En la actualidad podemos enviar decenas de correos diariamente, sin ningún costo adicional, y la correspondencia llega de forma casi instantánea a su remitente.

Los artefactos tecnológicos como los celulares inteligentes, los computadores o las tabletas se han convertido en herramientas de uso diario tanto en actividades laborales como de la vida personal. Realizamos trámites, pagos o solicitudes usando estos dispositivos. Hacia el futuro será cada vez menos frecuente un lugar físico al cual acudir a realizar un trámite.

Resulta bastante claro que quien no tenga habilidades digitales y no haya desarrollado su pensamiento computacional tendrá muchas menos oportunidades en dimensiones de interacción social como el empleo, el desarrollo de pasatiempos y deportes. Además de aprender a leer y escribir, y a desarrollar operaciones básicas en matemáticas, aprender pensamiento computacional se está convirtiendo en una necesidad.

Qué es pensamiento computacional, qué son las habilidades digitales

Las **habilidades digitales** hacen referencia a poder utilizar de forma flexible y productiva los dispositivos digitales que se encuentran a nuestro alrededor, saber interactuar con ellos y saberlos utilizar en múltiples dimensiones de la vida cotidiana.



La **ofimática** se refiere a poder utilizar aplicativos como los editores de texto, de presentaciones y las hojas de cálculo. Incluye también el uso de herramientas de comunicación de mensajería o el uso de aplicativos para reuniones virtuales. Involucra también el uso seguro de estos medios digitales con el fin de cuidar la privacidad y los datos personales.

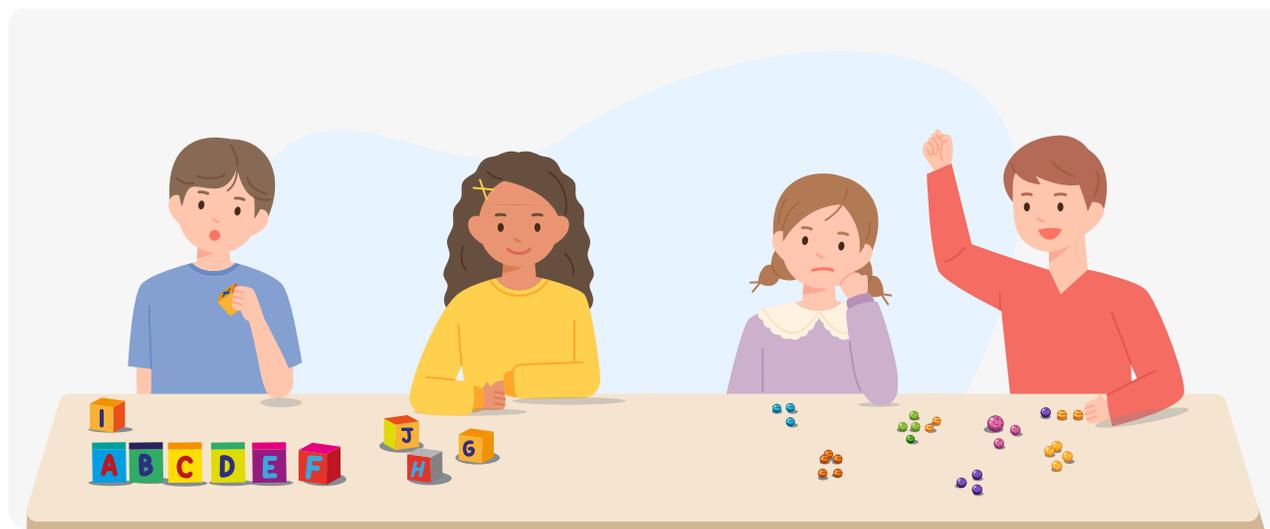
El **pensamiento computacional** se orienta a saber resolver problemas usando computadores. Involucra habilidades como la abstracción, la detección o reconocimiento de patrones, la lógica, el pensamiento algorítmico, la descomposición de problemas, la depuración, el procesamiento de datos y el uso de simulaciones. Estas habilidades, unidas a la de utilizar varios lenguajes de programación, permiten concentrar y configurar soluciones que quedan a cargo de sistemas computacionales.

Tanto el pensamiento computacional como las habilidades digitales son cada vez más necesarias para el empleo, la vida como ciudadanos o simplemente para los momentos de ocio.

Aprender pensamiento computacional

Para aprender pensamiento computacional el primer paso es aprender matemáticas. Las matemáticas son el lenguaje de la computación.

También es importante saber que buena parte de los aprendizajes relacionados con pensamiento computacional no requieren computadores. A menudo se utilizan las denominadas actividades de computación desconectada.



Por ejemplo, utilizar una estrategia para salir de un laberinto, o utilizar un procedimiento para organizar unas fichas en orden alfabético, pueden convertirse en actividades que desarrollan pensamiento computacional.

En áreas como ciencias naturales o sociales se puede hacer uso de aprendizajes de pensamiento computacional como, por ejemplo, al utilizar laboratorios virtuales de ciencias.

Para que todo esto se logre, la escuela debe hacer que los y las estudiantes tengan muchas oportunidades, desde diferentes áreas del conocimiento, para desarrollar su pensamiento computacional y habilidades digitales.

Las pantallas y la salud

Como sucede con casi cualquier cosa inventada por el hombre, la computación tiene grandes ventajas, pero también implica algunos riesgos. La exposición de menores de edad a las pantallas de dispositivos electrónicos, desde la primera infancia hasta el final de la primaria, puede tener efectos negativos sobre su salud al promover una vida sedentaria, sobre su aprendizaje al ocupar tiempos que deberían estar dedicados a aprender, sobre sus conocimientos al acceder fácilmente a información errada, y sobre sus hábitos de sueño al reducirles el tiempo indispensable para descansar durmiendo. Las pantallas pueden ser un distractor de los aprendizajes.



La recomendación que hacen los expertos es hacer cero uso de pantallas antes de la primaria, permitir su uso por un tiempo limitado a no más de una hora diaria durante la primaria, e incluso controlar el tiempo en pantalla y la productividad de este tiempo durante la secundaria.

El pensamiento computacional y las niñas

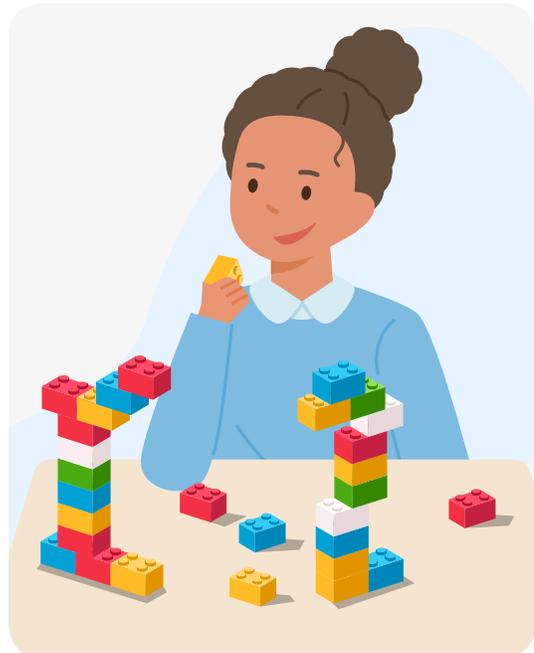
Las matemáticas y el pensamiento computacional abren las puertas a muchas y mejores oportunidades. Además de la importancia ya mencionada de las habilidades digitales y el pensamiento computacional para la vida personal y laboral en general, las personas que se dedican a carreras basadas en las matemáticas y la computación tienen un futuro cada vez más prometedor. Estas profesiones usualmente se ubican entre las que tienen los mayores ingresos. Sin embargo, las niñas tienden a desaprovechar estas oportunidades debido al menor interés de ellas por las áreas de la computación. Este hecho se refleja en que haya menos del 30% de mujeres en estas áreas.

Si se quieren ofrecer a las niñas más oportunidades laborales, tanto en Colombia como en otras partes del mundo, y darles acceso a mejores salarios, es importante motivarlas a desarrollar habilidades computacionales que serán cada vez más apreciadas en el

mundo laboral. La ciencia ha demostrado que la falta de interés de las niñas por estas áreas no tiene una explicación biológica. Ellas, al igual que los niños, tienen el mismo potencial para desempeñarse de la misma manera y para interesarse por estas áreas. Pero, desde los primeros meses de vida los tratos y experiencias diferenciadas de los niños y las niñas les generan preferencias y habilidades diferentes que impactan su desempeño en áreas como matemáticas e informática, lo que a su vez refuerza esas preferencias.

Los padres de familia juegan un rol principal en disminuir estas diferencias entre los niños y las niñas. Los tratos y experiencias diferenciadas que crean estas brechas entre niños y niñas incluyen diálogos, juegos, tareas, deportes. Las niñas suelen estar más expuestas a actividades que desarrollan vocabulario - como juegos de rol, mientras que los niños participan en actividades que desarrollan habilidades espaciales, seguimiento de instrucciones y bases de matemáticas - como los deportes de habilidad física y los juegos con bloques de construcción. Este trato diferente se debe a prejuicios y estereotipos, y no suele ser intencional, como sucede, por ejemplo, al incluir más contenido matemático en el diálogo con niños que con niñas.

Para brindar más y mejores oportunidades a las niñas, sus padres pueden comenzar concientizándose de sus propios prejuicios y estereotipos, y cuestionándolos para no transmitirlos por medio de un trato diferente de las niñas. Pero, para compensar eventuales tratos diferentes de otras personas e incluso de los medios de comunicación, deben ir más allá, exponiendo a las niñas, más que a los niños, a experiencias y tratos que promuevan el interés por el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento computacional, las matemáticas, las ciencias, la tecnología y la ingeniería.





Aprender pensamiento computacional abre puertas a los niños y las niñas

Electrodomésticos, celulares, sistemas de seguridad, banca en línea, compras virtuales, herramientas de aprendizaje



Computadores, sistemas de navegación, robots, impresoras, sistemas asistidos por computador, traductores

Es más que crear programas. Es un conjunto de habilidades mentales como la abstracción, el reconocimiento de patrones, la lógica, la algoritmia, la depuración y la descomposición.

El pensamiento computacional es cada vez más importante

Mediante actividades de computación desconectada que promueven desarrollo de habilidades del pensamiento computacional y el posterior desarrollo de actividades con computadores, por ejemplo, con lenguajes de programación.

Qué es pensamiento computacional

Aprender pensamiento computacional

Pantallas y salud

El pensamiento computacional y las niñas

Las pantallas son usualmente un medio de interacción con los computadores.

La exposición de niños y niñas de menos de 10 años a las pantallas puede generarles problemas de salud y de aprendizaje. La recomendación en edades tempranas (menos de 10 años) es evitar las pantallas y posteriormente dosificar la interacción de los niños y las niñas con estas.

Las niñas, por el tipo de actividades en sus primeros años de vida, se sienten menos atraídas hacia la tecnología, lo que explica en buena medida el déficit de mujeres en áreas que usan el pensamiento computacional. Si no se atiende esta brecha y considerando que el pensamiento computacional es cada vez más importante, esta situación impactará cada vez más negativamente a las niñas.