

# Pensamiento Computacional, caja de herramientas

Por CSTA & ISTE · 2011-12-01

*Los avances en computación han ampliado nuestra capacidad para resolver problemas a una escala nunca antes imaginada; por lo tanto, es urgente que los estudiantes no solo aprendan sino que practiquen nuevas habilidades como las de Pensamiento Computacional. Para atender su desarrollo, ISTE y la CSTA aunaron esfuerzos y elaboraron esta Caja de Herramientas que sugiere cómo trabajarlo en los diferentes grados de la educación escolar.*

•

## CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LÍDERES EN

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

|

<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoComputacional1.pdf>



|

Traducción realizada por EDUETKA de la primera edición del documento “[Computational Thinking Leadership Toolkit](#)” elaborado por la Computer Science Teachers Association (CSTA) y la International Society for Technology in Education (ISTE).

Descargue la “Caja de herramientas para líderes en Pensamiento Computacional” en formato PDF (tamaño carta) haciendo [clic aquí](#).

|

\*“En el momento, estamos preparando a los estudiantes para trabajos que no existen todavía, para usar tecnologías que no se han inventado, para solucionar problemas que todavía no sabemos que lo son”\*

— From [Did You Know?](#) by Karl Fisch, Arapahoe High School, Colorado

Los avances en computación han expandido nuestra capacidad para resolver problemas en una escala nunca antes imaginada, usando estrategias que no estaban disponibles en el pasado. Por lo tanto, los estudiantes tienen la necesidad no solo de aprender sino de practicar nuevas habilidades como las de Pensamiento Computacional que les permitirán aprovechar plenamente estos cambios revolucionarios generados por los rápidos avances en las TIC.

ISTE y la CSTA trabajan colaborativamente en un proyecto cuya meta es preparar a jóvenes aprendices para que se conviertan en pensadores computacionales que entienden cómo las herramientas digitales de hoy pueden ayudarles a resolver los problemas del mañana. El Pensamiento Computacional es fundamental para el trabajo en el que estamos comprometidos: elevar el nivel de desempeño de todos los estudiantes, prepararlos para competir globalmente y encontrar la confluencia entre lo académico y la vida real.

## **INTRODUCCIÓN A LA CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LÍDERES EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**

La computación, por su ubicuidad y el papel que desempeña en la innovación se ha convertido en herramienta fundamental para competir en la crecientemente globalizada economía del conocimiento.

Como resultado de lo anterior, la industria, el gobierno, los líderes intelectuales, cada vez están más alarmados porque los Estados Unidos han comenzado a perder su

ventaja en innovación y competitividad (International Technology Association of America, 2003; Sargent, 2004). Los encargados de establecer políticas actuaron con rapidez. Priorizaron la educación en Ciencia, TIC, Ingeniería y Matemáticas, lo que se conoce como STEM por su sigla en inglés, para ayudar a revertir esa tendencia en los estudiantes bien entrenados en las disciplinas STEM. La Fundación Nacional para la Ciencia (NFS por su sigla en inglés), financió programas para incrementar el número de graduados de educación escolar que toman clases de ciencias de la computación. Las organizaciones se enfocaron en interesar en computación a un número mayor de estudiantes no tradicionales.

En el 2006, Jannette Wing escribió un artículo seminal sobre Pensamiento Computacional en el que sostenía que este “representaba una habilidad y una actitud de aplicación universal” para todas las personas. Su visión ayudó a inspirar pequeños grupos de innovación en todo el país que sirvieran como modelos para alcanzar esa meta, pero a nivel nacional su adopción requiere de un enfoque más sistémico. La NFS contactó a ISTE y a la CSTA para que le ayudaran.

Tanto la CSTA como ISTE tenían el alcance, la experiencia en educación escolar (K-12) además de la experticia complementaria y la capacidad para diseñar y desarrollar un enfoque comprensivo. ISTE y la CSTA acometieron el compromiso con el firme principio de que todos los estudiantes debían demostrar competencia en las habilidades básicas del Pensamiento Computacional, en el momento de graduarse o finalizar la educación escolar. Esta medida insertaría el Pensamiento Computacional en la educación formal y demandaría que todos los docentes de los diferentes grados o niveles escolares y de todas las áreas o asignaturas curriculares, contribuyeran a desarrollar en sus estudiantes habilidades de pensamiento computacional. Los objetivos del proyecto, denominado: Apoyo al liderazgo intelectual para el Pensamiento Computacional en el Currículo Educativo Escolar, eran:

Construir consenso sobre una definición operativa de Pensamiento Computacional que tuviera significado para la audiencia de educadores

- Desarrollar un prototipo de experiencias en Pensamiento Computacional transversales al currículo (plan de estudio) y materiales de apoyo

- Generar una caja de herramientas que lograra que el caso del Pensamiento Computacional fuera de interés para todos
- Priorizar estrategias que den fuerza y cimentación al Pensamiento Computacional en los diferentes niveles de la educación escolar

En Abril del 2010, reunieron líderes de Instituciones Educativas con puntos de vista diferentes para forjar una definición operativa consensuada del Pensamiento Computacional en educación escolar. Corroboraron esta definición operativa encuestando docentes, científicos de la computación, formadores de docentes, líderes educativos e investigadores. Recibieron una confirmación abrumadora de que esta definición dejaba establecido un espacio fundamental para el Pensamiento Computacional en la educación escolar. En Noviembre de 2010, reunieron profesionales en ejercicio para hacer los primeros borradores de experiencias de aprendizaje en Pensamiento Computacional transversales al currículo y para desarrollar un conjunto prioritario de estrategias que aseguraran que todos los estudiantes tendrían la oportunidad de aprender estos conceptos en el curso de su vida escolar. <http://www.s188.com>

En razón a que el Pensamiento Computacional es fundamental para todos los estudiantes, se desarrolló esta “Caja de Herramientas para Líderes en Pensamiento Computacional” que incluye:

- **Argumentación por el Pensamiento Computacional.** En este se describe el poder del Pensamiento Computacional, por qué es importante para todos los estudiantes y el valor que tiene hoy en día el Pensamiento Computacional.
- **Recursos para generar cambio sistémico.** Para que el Pensamiento Computacional llegue a todos los estudiantes, el cambio debe afectar todos los niveles tanto educativos como de políticas.

El [documento completo](#) (PDF) incluye:

- La definición operativa del Pensamiento Computacional para educación escolar
- Vocabulario de Pensamiento Computacional y cuadro de progreso
- Un modelo para el cambio sistémico
- Una guía de estrategias de implementación
- Puntos a tratar con los grupos interesados en la educación

Los materiales contenidos en la Caja de Herramientas para Líderes en Pensamiento Computacional pretende ayudar tanto a los líderes educativos como de la comunidad a aprender más sobre Pensamiento Computacional y lograr que se desarrolle una nueva generación de pensadores disciplinados y creativos que sepan cómo aprovechar a cabalidad el poder de la computación para resolver problemas. Su compañero es el documento <http://www.iste.org/learn/computational-thinking.aspx> “[Pensamiento Computacional, recursos para docentes](#)”, que ofrece ejemplos y guías para docentes que quieran implementar el Pensamiento Computacional en sus aulas de clase. ISTE y la CSTA alientan a los lectores a descargar estos materiales y a distribuirlos ampliamente.

## **DEFINICIÓN OPERATIVA DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL PARA EDUCACIÓN ESCOLAR**

La Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE) y la Asociación de Docentes en Ciencias de la Computación (CSTA) colaboraron con líderes de educación superior, de la industria y de educación escolar (K-12) para desarrollar una definición operativa del Pensamiento Computacional. Esta definición operativa suministró un marco de referencia y un vocabulario para Pensamiento Computacional que tuviera significado para todos los docentes de la educación escolar.

**El Pensamiento Computacional es un proceso de solución de problemas que incluye (pero no se limita a) las siguientes características:**

- 

Formular problemas de manera que permitan usar computadores y otras herramientas para solucionarlos

- 

Organizar datos de manera lógica y analizarlos

- 

Representar datos mediante abstracciones, como modelos y simulaciones

- 

Automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados)

- 

Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objeto de encontrar la combinación de pasos y recursos más eficiente y efectiva

- 

Generalizar y transferir ese proceso de solución de problemas a una gran diversidad de estos

**Estas habilidades se apoyan y acrecientan mediante una serie de disposiciones o actitudes que son dimensiones esenciales del Pensamiento Computacional.** Estas disposiciones o actitudes incluyen:

- Confianza en el manejo de la complejidad

- Persistencia al trabajar con problemas difíciles

- Tolerancia a la ambigüedad

- Habilidad para lidiar con problemas no estructurados (open-ended)

- Habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común

[CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LÍDERES EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL](#)

<http://www.calameo.com/upload/>

Descargue la “Caja de herramientas para líderes en Pensamiento Computacional” en formato PDF (tamaño carta) haciendo [clik aquí](#).

#### **NOTAS DEL EDITOR:**

Dada la gran cantidad de siglas y conceptos que se utilizan en el documento, las relacionamos a continuación con su significado y/o respectiva dirección URL:

- 

<http://www.aasa.org/> **AASA** (American Association of School Administrators).

- 

**Abstraer:** Reducir la complejidad para definir o establecer la idea principal.

- 

<http://www.aacte.org/> **ACTE** (Association of Colleges of Teacher Education).

- 

<http://www.ala.org/> **ALA** (American Association for School Librarians).

- 

**Algoritmos y Procedimientos:** Serie de pasos ordenados que se siguen para resolver un problema o lograr un objetivo.

- 

**Analizar datos:** Encontrarle sentido a los datos, hallar o establecer patrones y sacar conclusiones.

- 

[http://www.ascd.org](http://www.ascd.org/) **ASCD** (Association Supervision and Curriculum and Development).

- 

**Automatización:** Hacer que los computadores o las máquinas realicen tareas tediosas o repetitivas.

- 

<http://www.cosn.org/> **CoSN** (Consortium for School Networking).

- 

<http://csta.acm.org/> **CSTA** (Asociación de Docentes en Ciencias de la Computación).

- 

<http://csta.acm.org/Communications/sub/CSTAVoice.html> **CSTA Voice** for K-12.

- 

<http://community.topcoder.com/csstem/> **CS-STEM** (critical science, technology, engineering and math).

- 

<http://www.darpa.mil/> **DARPA** (Defense Advanced Research Projects Agency).

- 

**Descomponer problemas:** Dividir una tarea en partes más pequeñas y más manejables.

- 

<http://www.edweek.org/ew/index.html> **Ed Week.**

- 

<http://www.p12.nysed.gov/ciai/ela/> **ELA** (English Language Arts).

- 

<http://www2.ed.gov/policy/elsec/leg/esea02/index.html> **ESEA** (Elementary and Secondary Education Act).

- 

[http://www.intel.com/about/corporateresponsibility/education/programs/intelteach\\_ww/index.htm](http://www.intel.com/about/corporateresponsibility/education/programs/intelteach_ww/index.htm)  
**Intel Teach.**

- 

<http://www.iste.org/> **ISTE** (Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación).

- 

**Modelo para el Cambio Sistémico: 1) Liderar** - Los agentes de cambio para el Pensamiento Computacional deben asumir activamente el liderazgo y desarrollar un conducto efectivo con las personas que toman las decisiones; **2) Construir** - Una vez asuman el liderazgo los agentes del cambio, deben desarrollar conciencia sobre la importancia del Pensamiento Computacional entre la comunidad de maestros y líderes. Esto requiere posicionar las competencias en Pensamiento Computacional como parte de la solución a iniciativas educativas actuales; **3) Conectar** - En este punto se comienza a conectar el Pensamiento Computacional con iniciativas educativas innovadoras que generen valor y comprensión, docentes y líderes deben trabajar para suministrar continuamente los recursos apropiados a la edad de los

estudiantes, que permitan la implementación exitosa del Pensamiento Computacional en el aula de clase; **4) Practicar** - Comenzar el proceso de incluir con regularidad el Pensamiento Computacional en las prácticas de aula. Docentes y líderes crearán, buscarán y difundirán material de desarrollo profesional para apoyar la toma de conciencia, la experimentación, la adopción e integración del Pensamiento Computacional.

- 

<http://www.naesp.org/> **NAESP** (National Association for Elementary School Principals).

- 

<http://www.nassp.org/> **NASSP** (National Association for Secondary School Principals).

- 

<http://www.nea.org/> **NEA** (National Education Association).

- 

<http://edtk.co/jfgyo> **NETP 2010** - National Ed Tech Plan - Plan Nacional Estadounidense de Educación en TIC.

- 

<https://eduteka.icesi.edu.co/modulos/11/345/1007/1> **NETS•A** (Estándares Nacionales de Estados Unidos en TIC para directivos escolares).

- 

<https://eduteka.icesi.edu.co/estandaresestux.php> **NETS•S** (Estándares Nacionales de Estados Unidos en TIC para estudiantes).

- 

<https://eduteka.icesi.edu.co/modulos/11/341/617/1> **NETS•T** (Estándares Nacionales de Estados Unidos en TIC para docentes).

- 

**NSF** (Fundación Nacional para la Ciencia).

- 

<http://www.nsba.org/> **NSBA** (National School Boards Association).

- 

<http://www.p21.org/> **P21** (Partnership for 21st Century Skills).

-

**Paralelismo:** Organizar los recursos para que simultáneamente realicen tareas con el fin de alcanzar una meta u objetivo común.

- 

<http://www.parcconline.org/> **PARCC** (Partnership to Assess Readiness for College and Career).

- 

<http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/pcast/docsreports> **PCAST** Report.

- 

**Recopilar datos:** El proceso de reunir la información apropiada.

- 

**Representar Datos:** Representar y organizar los datos en gráficas, cuadros, palabras o imágenes apropiadas.

- 

<http://www2.ed.gov/notices/pia/index.html> **PIA** (Privacy Impact Assessments).

- 

<http://www.uic.edu/home/Chancellor/risingabove.pdf> **Rising Above Gathering Storm.**

- 

<http://csta.acm.org/runningonempty/index.html> **Running on Empty Report.**

- 

<http://www.setda.org/> **SETDA** (State Educational Technology Directors Association).

- 

<http://www.sigcse.org/> **SIGCSE** (Special Interest Group on Computer Science Education).

- 

**Simulación:** Representar o modelar un proceso. La simulación involucra también realizar experimentos usando modelos.

- 

<http://www.k12.wa.us/smarter/> **Smarter Balanced Data Assessment Consortium.**

- 

[http://www.stemreports.com/wp-content/uploads/2011/06/NRC\\_STEM\\_2.pdf](http://www.stemreports.com/wp-content/uploads/2011/06/NRC_STEM_2.pdf) **STEM** (Ciencia, TIC, Ingeniería y Matemáticas).

•  
[http://www.edweek.org/tm/ Teacher Week](http://www.edweek.org/tm/Teacher Week).

## CRÉDITOS:

Traducción al español realizada por EDUETKA de la primera edición del documento “[Computational Thinking Leadership Toolkit](#)” elaborado por Computer Science Teachers Association (CSTA) y la International Society for Technology in Education (ISTE). Este material se basa en trabajo financiado por la National Science Foundation bajo la subvención No. CNS-1030054. Para mayor información y consulta en inglés, visite <http://www.iste.org/learn/computational-thinking.aspx> o escriba a [computational-thinkingARROBAiste.org](mailto:computational-thinkingARROBAiste.org)



|  
La traducción al español de este documento la realizó Eduteka con el apoyo de Motorola Solutions Foundation y Claudia Consuegra.

•  
Publicación de este documento en EDUTEKA: Diciembre 01 de 2011.

Última modificación de este documento: Diciembre 01 de 2011.\*