



PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

caja de herramientas
para líderes

Primera Edición



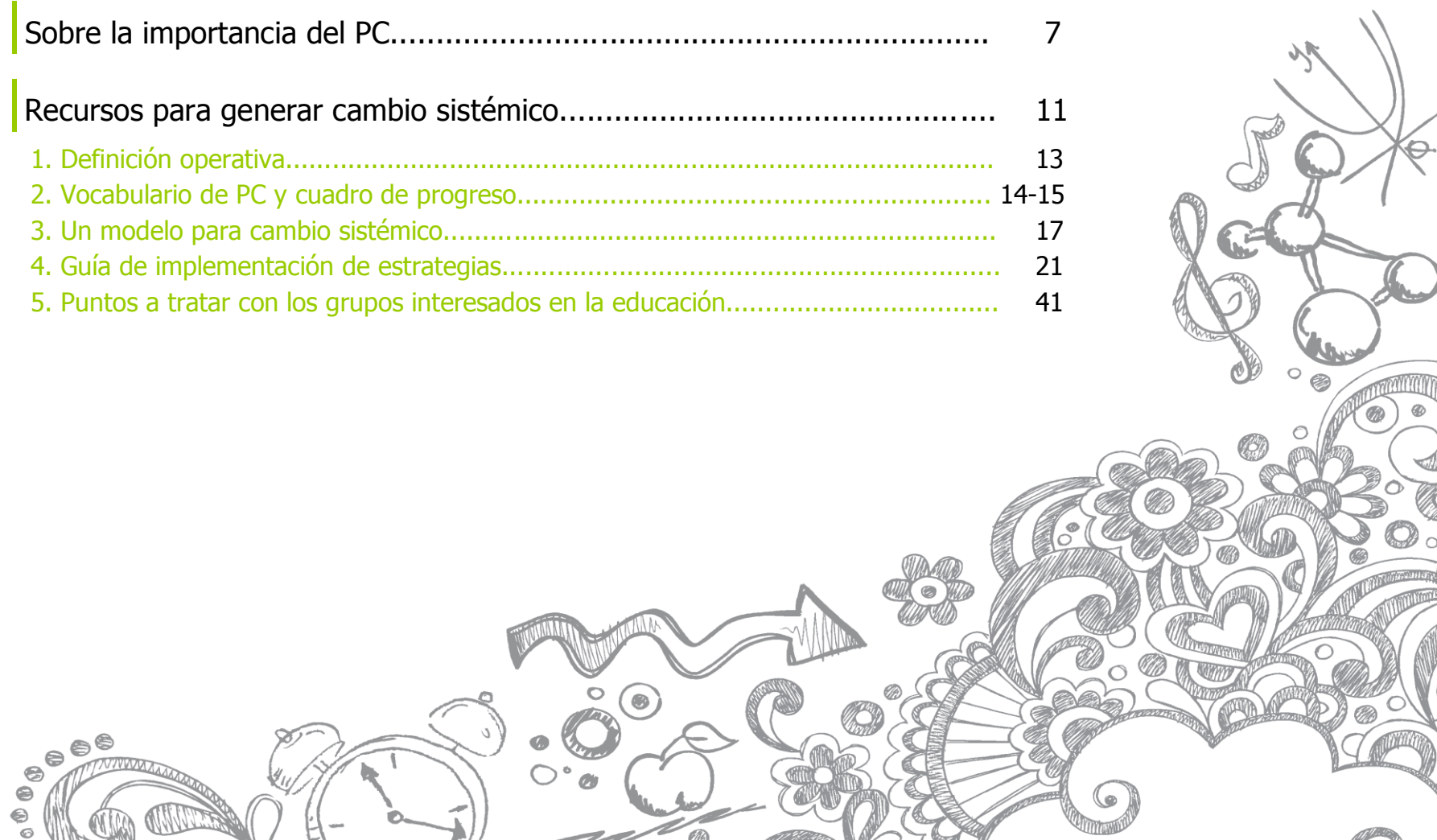
Innovar



Pensamiento Computacional (PC) en educación escolar

Caja de herramientas para líderes primera edición

A	Introducción a la caja de herramientas para líderes en PC.....	4
B	Sobre la importancia del PC.....	7
C	Recursos para generar cambio sistémico.....	11
	1. Definición operativa.....	13
	2. Vocabulario de PC y cuadro de progreso.....	14-15
	3. Un modelo para cambio sistémico.....	17
	4. Guía de implementación de estrategias.....	21
	5. Puntos a tratar con los grupos interesados en la educación.....	41



Agradecimiento Especial

La Sociedad Internacional para las Tecnologías en Educación (ISTE por su sigla en inglés) y la Asociación de Maestros de Ciencia de la Computación (CSTA por su sigla en inglés) agradecen a la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF por su sigla en inglés) por su aporte generoso a este trabajo, especialmente a los oficiales del programa de la NFS, señores Joan Peckham and Harriet Taylor.

Queremos agradecer también a las personas que se comprometieron con nosotros en la definición de Pensamiento Computacional para educación escolar y que contribuyeron al desarrollo de recursos para ayudar a los educadores a entender su valor y a implementar el Pensamiento Computacional en educación escolar.

Líderes Intellectuales y Profesionales

Sheryl Abshire, Calcasieu Parish Public School
Brandy Anderson, Folsom Lake College
Josh Block, Horace Greely High School
Gail Chapman, University of California at Los Angeles
Steve Cooper, Stanford University
Jill Denner, ETR Associates
Celia Einhorn, New Mexico Supercomputing Challenge
Mike Erlinger, Harvey Mudd College
Betsy Frederick, New Mexico Supercomputing Challenge
Chris Fuller, Urbana School District #116
Paula Garrett, Illinois Math & Science Academy
Jim Gerry, Illinois Mathematics & Science Academy
Gary Hartley, Folsom Lake College
Kathy Hayden, California State University at San Marcos
Melissa Hill-Seifman, Miami Valley Career Technology Center
Michelle Hutton, Stanford University
Maggie Johnson, Google Inc.
Peggy Kelly, California Polytechnic State University
Joe Knoch, Washington High School
Janet Kolodner, Georgia Institute of Technology
Tim Korb, Purdue University
Jean Korder, Urbana School District #116
Janice Kraus, Compass Consulting
Irene Lee, Santa Fe Institute

Joyce Malyn Smith, Education Development Center
Bonnie Mendenhall, California State University at San Marcos
Christopher Michaud, Nebo Elementary School
Loretta Moore, Jackson State University
Jim Nazworthy, Lee's Summit High School
Youwen Ouyang, California State University at San Marcos
Helen Padgett, Arizona State University
Namrata Pandya, Illinois Math & Science Academy
Rich Pattis, University of California, Irvine
Gladys Phillips Evans, Association of California School Administrators
Jim Pollard, Intel Education
Cathy Poplin, Arizona Department of Education
Jane Prey, Microsoft Research
Steve Rainwater, University of Texas at Tyler
Paul Reinhart, Conneaut Elementary School
Jennifer Rodriguez, PBS Kids Interactive
Anita Rutlin, Madison County Schools
Deborah Seehorn, North Carolina Department of Public Instruction
Mark Shibles, University of Connecticut
Greta Smith, Buhler USD 313
Lawrence Snyder, University of Washington
Dan Teague, North Carolina School of Science & Mathematics
Chinma Uche, Greater Hartford Academy of Mathematics & Science
Suzanne Westbrook, University of Arizona

Comité Directivo

Leslie S. Conery, PhD, Co-Principal Investigator, ISTE
Chris Stephenson, PhD, Co-Principal Investigator, CSTA
David Barr, PhD, Illinois Math and Science Academy
Valerie Barr, PhD, Union College

John Harrison, Princess Anne High School
Jayne James, EdD, ISTE
Carolyn Sykora, ISTE





Sonreir

A | Introducción a la caja de herramientas para líderes en PC

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), para ayudar a revertir esa tendencia en los estudiantes bien entrenados en las disciplinas STEM. La Fundación Nacional para la Ciencia (NFS), 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 comprehensivo. 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 (PC) que tuviera significado para la audiencia de educadores
- Desarrollar un prototipo de experiencias en PC transversales al currículo (plan de estudio) y materiales de apoyo
- Generar una caja de herramientas que lograra que el caso del PC fuera de interés para todos
- Priorizar estrategias que den fuerza y cimentación al PC en los diferentes niveles de la educación escolar

En Abril del 2010, reunimos líderes de Instituciones Educativas con puntos de vista diferentes para forjar una

definición operativa consensuada del PC en educación escolar. Corroboramos esta definición operativa encuestando docentes, científicos de la computación, formadores de docentes, líderes educativos e investigadores. Recibimos una confirmación abrumadora de que esta definición dejaba establecido un espacio fundamental para el PC en la educación escolar. En Noviembre de 2010, reunimos profesionales en ejercicio para hacer los primeros borradores de experiencias de aprendizaje en PC 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.

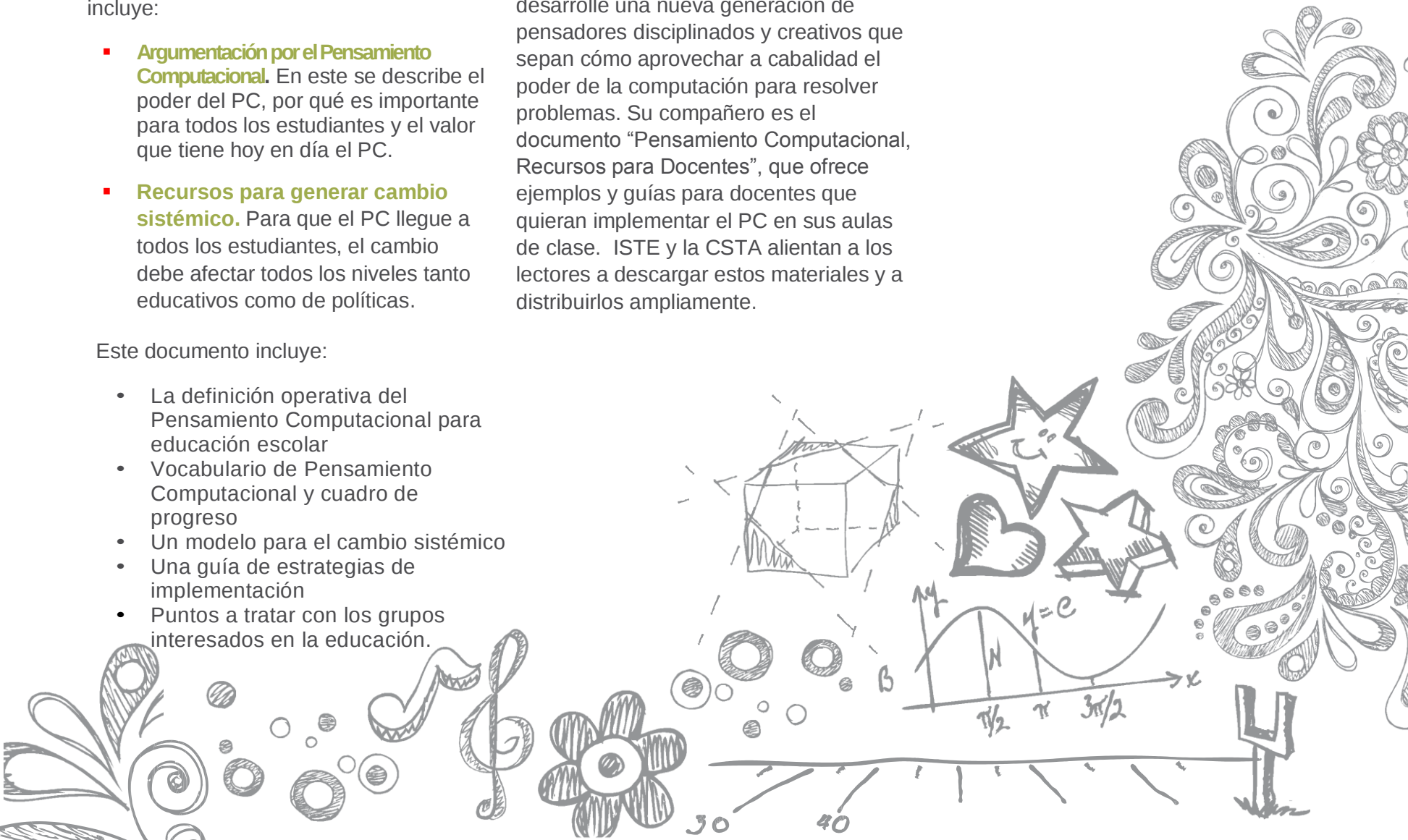
En razón a que el Pensamiento Computacional (PC) es fundamental para todos los estudiantes, hemos desarrollado esta Caja de Herramientas para Líderes en Pensamiento Computacional que incluye:

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

Este documento 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 PC pretende ayudar tanto a la los líderes educativos como de la comunidad a aprender más sobre PC 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 “Pensamiento Computacional, Recursos para Docentes”, que ofrece ejemplos y guías para docentes que quieran implementar el PC en sus aulas de clase. ISTE y la CSTA alientan a los lectores a descargar estos materiales y a distribuirlos ampliamente.





Inspirar

B | Argumentación por el Pensamiento Computacional (PC)

No hace mucho tiempo, hubiera sido difícil imaginar un dispositivo móvil con la velocidad y el poder de un computador de escritorio, en manos de directivos, docente y estudiantes. Solo los pensadores más avanzados entre nosotros podían imaginar, en sus primeros días de páginas estáticas, el potencial que alcanzaría la Web (WWW). En ese entonces, la Web tenía más similitud con unos folletos que con la apariencia que tiene hoy, un sitio para: información y recursos importantes, comunicación y publicación, colaboración y aprendizaje, creación y socialización. Estas innovaciones y muchas más han sido posibles por la tecnología de la computación y llegaron a nosotros gracias a los científicos de la computación, a los ingenieros de sistemas y a los diseñadores.

Los pensadores de la computación son los creadores, diseñadores y desarrolladores de herramientas tecnológicas y de sistemas que actualmente contribuyen a los mayores avances en casi todos los campos del entendimiento y el quehacer humano. Saltos enormes en innovación e imaginación han llevado a la decodificación del genoma humano, a la traducción de lenguajes antiguos

y al desarrollo de sistemas de seguimiento y de información de condiciones climáticas peligrosas. Estudiantes pioneros están generando sus propias aplicaciones y juegos en línea para divertirse.

Aquellos con espíritu emprendedor, están creando nuevas tecnologías y servicios; ejemplo de lo anterior es Mark Zuckerberg's con Facebook, una de las redes sociales más conocidas con 800 millones de usuarios (nov-2011). El potencial de la computación para innovar y crear nuevos diseños, es ilimitada. La promesa del Pensamiento Computacional es que puede mejorar la solución de problemas y el pensamiento crítico aprovechando todo el potencial que ofrece la computación. Esta, expandirá nuestra capacidad para resolver problemas en una escala nunca antes imaginada, usando estrategias que todavía no están disponibles para nosotros. Los estudiantes tendrán la necesidad de aprender y practicar nuevas habilidades, las del Pensamiento Computacional hacen parte de ellas, para aprovechar las ventajas de las transformaciones revolucionarias que los cambios tecnológicos acelerados han producido y hacer además sus propias

contribuciones para la solución de los “grandes desafíos del Siglo XXI”, como los llama la administración del presidente norteamericano Obama. El anterior vicepresidente del Banco Mundial Jean- Francois Rischard incluye el calentamiento global, la biodiversidad, la pobreza y las enfermedades infecciosas, entre otros problemas globales, en su libro “High Noon: 20 global Problems, 20 Years to Solve Them”. Empoderando a los estudiantes con habilidades en Pensamiento Computacional ayudará a que este contribuya a la solución de estos y de otros retos, además de acercarnos a la solución de algunos de los problemas más complejos de nuestro tiempo.

Nuestra meta es preparar a los jóvenes aprendices para que se conviertan en pensadores computacionales que comprenden cómo las herramientas digitales de hoy pueden ayudar a resolver los problemas del mañana. Nuestra tarea actual debe ser la de encontrar mejores maneras de imaginar el potencial del Pensamiento Computacional de manera transversal a todas las disciplinas y encontrar formas de facilitar el aprendizaje entre y a través de estas de manera que podamos desarrollar en los estudiantes las habilidades que necesitan para resolver los retos presentes y futuros.



“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
(<http://theclosetentrepreneur.com/karl-fischs-did-you-know-presentation-remix>)

| Argumentación por el Pensamiento Computacional (PC)

El PC en Educación Escolar.

¿Quién usa el PC?

- El escritor que busca en Internet sobre un tema y guarda sus notas en la base de datos de un portátil
- El aficionado que diseña implementos para bicicletas personalizadas y pide luego a un sitio especializado que las produzca con maquinas herramientas computarizadas
- El emprendedor que usa datos del censo de su país para estimar el mercado potencial que puede tener un nuevo producto
- El director de cine que planea la ceremonia de inauguración para los Juegos Olímpicos de Verano, incorporando para hacerlo los mismos sistemas de control que se usan en las misiones espaciales (una pantalla LED con 44.000 elementos) y 3.000 discípulos de Confucio.
- El estudiante que está escribiendo un trabajo y lo comienza con su hipótesis principal, articula qué planea argumentar, hace un bosquejo y refina repetidamente su trabajo.
- El científico de la computación que desarrolla modelos y simulaciones para representar Sistemas biológicos complejos.

El Pensamiento Computacional (PC) es un enfoque para resolver un determinado problema que empodera la integración de tecnologías digitales con ideas humanas. No reemplaza el énfasis en creatividad, razonamiento o pensamiento crítico pero refuerza esas habilidades al tiempo que realza formas de organizar el problema de manera que el computador pueda ayudar. Amplia y reenfoca la creatividad humana y el pensamiento crítico al permitir que el computador amplíe y reenfoque la propia capacidad para resolver problemas. El PC refuerza los estándares educativos en todas las asignaturas para acrecentar la habilidad del aprendiz para solucionar problemas y comprometerse con pensamiento de orden superior. Los estudiantes se comprometen con el PC cuando usan algoritmos para resolver problemas y mejoran la solución de estos con la computación; cuando analizan textos y construyen comunicaciones complejas; cuando analizan grandes grupos de datos e identifican patrones a medida que adelantan investigaciones científicas.

¿Por qué es importante el PC?

Es difícil encontrar una ocupación o pasatiempo en el que los trabajadores y la tecnología no interactúen. Todos tenemos que entender cómo, cuándo y dónde tanto los computadores como otras herramientas digitales pueden ayudarnos a resolver problemas, también debemos saber cómo comunicarnos con otros que nos puedan apoyar con soluciones mediadas por el computador. El Pensamiento Computacional (PC) puede ayudar a los estudiantes a comprender que los computadores pueden automatizar soluciones que solucionan problemas de manera más eficiente y que además amplían su propio pensamiento.

Educar a los estudiantes en PC no significa que ellos van a trabajar en el campo de la ciencia de la computación; pero si lo hacen, estarán mucho mejor preparados para sus cursos universitarios si desarrollan hábitos para incorporar habilidades y disposiciones en Pensamiento Computacional. Con la disminución de la matrícula en ciencia de la computación, el camino que conduce a esta bien remunerada y demandada ocupación, beneficiará a los estudiantes, a las instituciones de educación superior y en últimas al país.



Argumentación por el Pensamiento Computacional (PC)

¿Qué puedo hacer yo?

Porque podemos esperar que todos los estudiantes confíen de alguna manera en la computación para amplificar sus habilidades, debemos asegurarnos que todos ellos tengan la oportunidad de aprender lo básico del Pensamiento Computacional (PC) durante su educación escolar. Es más, en su artículo seminal, Jeanette Wing argumentaba “La ubicuidad de la computación fue el sueño de ayer y es la realidad de hoy; el pensamiento computacional es la realidad del mañana”.

Como líder, usted puede ayudar a que el PC sea una realidad.

Si usted es un docente, sabe que los estudiantes aprenden ya muchos de los elementos del conjunto de habilidades del Pensamiento Computacional (PC), pero estos no se enseñan con un vocabulario uniforme o dentro de un marco conceptual unificado. Por ejemplo, en secundaria, los estudiantes de Álgebra aprenden a desplazarse de la solución de problemas específicos a derivar fórmulas generales. Adicionar un componente de PC al Álgebra de esos grados, volvería más evidente la abstracción involucrada en la generación de fórmulas, mediante el uso del término y la demostración de cómo la hoja de cálculo utiliza esa misma abstracción como fórmula en una celda. De manera similar un estudiante que aprende a crear y utilizar estilos usando el procesador de texto en un documento, está usando una abstracción de opciones de formato. Usar el término ayudará al estudiante a ver que crear una fórmula matemática es conceptualmente similar a crear estilos en la escritura.

Podemos comenzar de inmediato a incorporar el PC en el aula. Los docentes que incluyen pensamiento crítico en sus proyectos pueden adoptar el vocabulario del PC cuando esto sea apropiado y adicionar aquellas habilidades que son exclusivas del PC cada que se les presente la oportunidad. Aún más importante, ellos deben hacerles ver de qué manera los computadores acrecientan las capacidades de sus estudiantes.

Cómo líder de distrito o rector, saber que el PC puede integrarse transversal al currículo, en todos los niveles de edad sin necesidad de generar o implementar un nuevo currículo. Como líder a nivel regional, saber que el PC acrecienta otros esfuerzos de reforma educativa, tales como STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), NETS (Estándares Nacionales de Tecnologías de Información y Comunicación); Núcleo Común (Common Core) y Habilidades de Siglo XXI; además de complementar habilidades de pensamiento crítico. Como padre de familia, tener claridad de que el mundo que van a heredar nuestros hijos será muy diferente en nuevas oportunidades y retos al que heredamos nosotros. Las habilidades en PC les ayudarán a competir y tener éxito en la era digital.





Belleza

C Recursos para generar cambio sistémico

Como líder que reconoce el valor del Pensamiento Computacional (PC), estos materiales le ayudarán a presentar el PC a colegas, padres y a la comunidad en general. Los siguientes componentes tienen como objetivo ayudar a desarrollar una comprensión del PC y ofrecer un contexto para el cambio sistémico que debe darse para hacer que el PC sea una realidad para todos. Esto incluye priorizar estrategias y puntos para hablar con los grupos importantes interesados en educación: docentes, rectores/directores, trabajadores de los distritos escolares, formuladores de políticas a nivel municipal o regional, estudiantes, padres, juntas escolares, público general, medios de comunicación, instituciones formadoras de docentes y la industria.

1

Definición operativa del PC para Educación Escolar (K-12)

ISTE y la CSTA lograron consenso entre educadores en este campo sobre las habilidades fundamentales y las disposiciones que describen cuáles son las habilidades de Pensamiento Computacional que todos los estudiantes deben tener cuando se gradúan de la educación escolar.

2

Vocabulario de PC y Cuadro de progreso

Este cuadro “desagrega” la definición operativa mediante el listado de los conceptos implícitos en esa definición, así como “ejemplos pequeños” en el renglón que corresponde a cada grado escolar y en múltiples áreas de contenido. Aunque no es una mirada comprehensiva y secuencial a las habilidades, el cuadro muestra una progresión o mejoría en las actividades de Pensamiento Computacional que se vuelven más sofisticadas a medida que los estudiantes progresan en su proceso educativo.

3

Un modelo para el cambio sistémico

Las habilidades de Pensamiento Computacional son vitales para todos los estudiantes a medida que trabajamos para elevar el nivel de desempeño, prepararlos para la competencia global y armonizar lo académico con la vida real. La adopción e integración exitosa del PC requiere posicionarle de manera que atienda las necesidades de las iniciativas de mejoramiento en todos los grados escolares, así como la preparación en educación superior de los docentes y programas de especialización que preparen una fuerza de trabajo globalmente competente y competitiva.

4

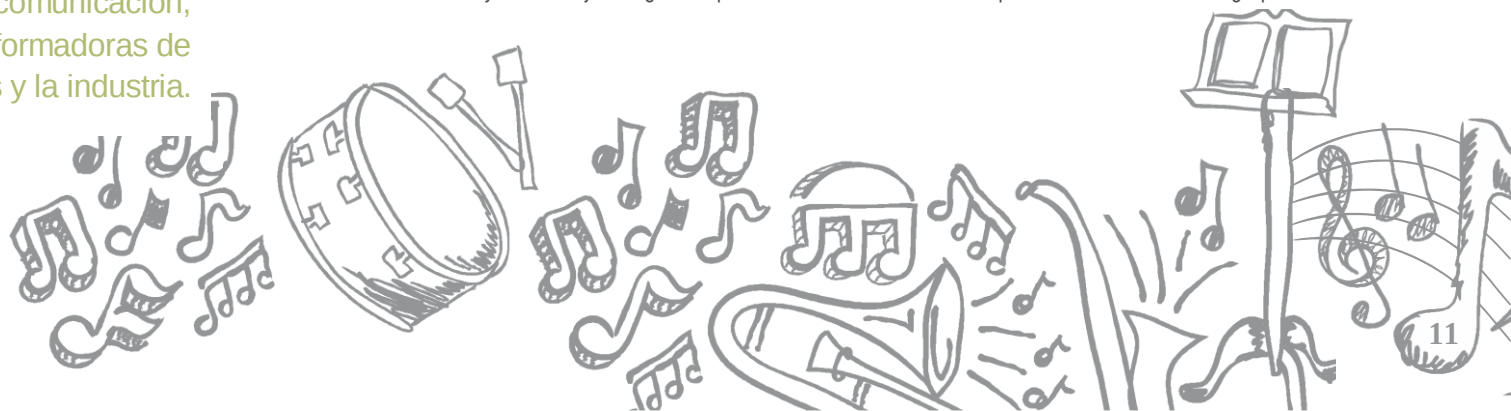
Guía de estrategias de implementación

Para cada una de las acciones del listado de estrategias, se describen las actividades, los resultados o productos y los indicadores para cada uno de los grupos interesados en la educación. Se incluyen estrategias a corto, mediano y largo plazo, como también posibles aliados para cada actividad.

5

Temas de conversación con grupos interesados en la educación

Acá se incluyen mensajes dirigidos a promover el Pensamiento Computacional entre distintos grupos.





Fortalecer

1

Definición operativa del PC 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 (PC). Esta definición operativa suministró un marco de referencia y un vocabulario para PC 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:

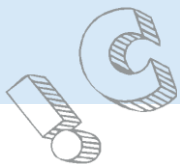
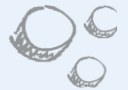
- Confianza en el manejo de la complejidad
- Persistencia al trabajar con problemas difíciles
- Tolerancia a la ambigüedad
- Habilidad para lidiar con problemas no estructurados
- Habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común



2

Vocabulario del PC y cuadro de progreso

	Definición	Grados Prekinder a 2°	Grados 3° a 5°	Grados 6° a 8°	Grados 9° a 12°
Recopilar datos	El proceso de reunir la información apropiada.	Realizar un experimento para encontrar el carro de juguete más veloz en un plano inclinado y registrar en una tabla el orden de llegada de los carros a la línea de meta.	Revisar algunos ejemplos de escritura con el fin de identificar estrategias para escribir un ensayo.	Diseñar las preguntas de una encuesta para recoger la información adecuada que permita responder preguntas; (ej: preguntar a los compañeros si se ausentaron del colegio el mes pasado y si la causa de la ausencia fue estar constipados).	Los estudiantes desarrollan una encuesta y recopilan datos tanto cuantitativos como cualitativos que permitan responder a la pregunta ¿Ha cambiado el calentamiento global la calidad de vida?
Analizar datos	Encontrarle sentido a los carros, hallar o establecer patrones y sacar conclusiones	Hacer generalizaciones respecto al orden de llegada a la meta en la carrera de carros en base a las características del carro enfocándose en su peso. Probar las conclusiones adicionando peso a los carros para modificar los resultados.	Categorizar ejemplos sólidos y débiles de modelos o muestras escritos para desarrollar Matrices de Valoración (Rúbricas)..	Producir y evaluar gráficas con datos provenientes de sondas digitales (digital probes) y describir tendencias, patrones, variaciones y/o anomalías representados en la gráfica.	Utilizar métodos estadísticos adecuados que puedan probar de la mejor manera la hipótesis: "El calentamiento global no ha cambiado la calidad de vida"
Representar Datos	Representar y organizar los datos en gráficas, cuadros, palabras o imágenes apropiadas.	Crear un cuadro o un dibujo que muestre cómo la velocidad del carro de juguete cambia cuando su peso se modifica.	Parear cada ejemplo de escritura con la Rúbrica y generar un cuadro en el que se muestre cuál de los ejemplos cumple mejor con cada categoría de la Rúbrica.	Representar gráficamente datos usando diferentes formatos de representación y seleccionar la estrategia de representación visual más efectiva.	Grupos de estudiantes representan de maneras diferentes los mismos datos en base en una posición determinada respecto a la pregunta "¿Ha cambiado el calentamiento global la calidad de vida?". Las diferentes representaciones deben dar como resultado diferentes conclusiones.
Descomponer problemas	Dividir una tarea en partes más pequeñas y más manejables	Producir o generar las indicaciones de un lugar en el colegio, dividiéndolas en pequeñas zonas geográficas. Unir las secciones de estas indicaciones o direcciones para formar un todo.	Desarrollar un plan para convertir el colegio en una institución "verde". Separar estrategias tales como reciclar papel y latas, reducir el uso de electricidad y convertir en "compost" los desperdicios de comida.	Al planear la publicación de un Boletín de noticias mensual, identificar roles, responsabilidades, tiempos y recursos, necesarios para completar el proyecto.	Estudiar o considerar este problema de gran escala: "¿Qué se necesita para convertirse en una estrella de rock?". Divídalo en partes más pequeñas. Discuta qué variables pueden controlar los estudiantes y cuáles están determinadas por factores externos.
Abstraer	Reducir la complejidad para definir o establecer la idea principal	Formas de tres lados con muchos tamaños y colores, lo abstracto, es un triángulo.	Escuchar una historia, reflexionar sobre sus temas o puntos principales y determinar cuál es un título apropiado para ella.	Después de estudiar un período de la historia, identificar símbolos, temas, eventos, personas clave y valores que representan mejor ese período de tiempo. (ej: escudo de armas).).	Escoger un período político que parezca ser el más adecuado y representativo, para analizar sus características esenciales.



Recursos para crear cambio sistémico

	Definición	Grados Prekinder a 2°	Grados 3° a 5°	Grados 6° a 8°	Grados 9° a 12°
Algoritmos y Procedimientos	Serie de pasos ordenados que se siguen para resolver un problema o lograr un objetivo	Genere un conjunto de instrucciones que desde el colegio conduzcan a los principales sitios de interés del vecindario.	Diseñe un juego de tablero y escriba las instrucciones para jugarlo. Jugándolo con compañeros ensaye las instrucciones para hacerlo. Refine las instrucciones con la retroalimentación que recibe de los compañeros que jugaron el juego.	Programa un robot para que encuentre la salida de un laberinto determinado, de tal manera, que pueda encontrar la salida de cualquier laberinto en un período de tiempo dado.	Discuta el proceso de tomar la decisión para escoger una institución de educación superior. Luego, genere un algoritmo que describa el proceso. El algoritmo debe tener la capacidad de manejar variables desconocidas, cómo a dónde van los amigos, disponibilidad de ayuda financiera y éxito de admisión, para llegar a una decisión que no sea ambigua.
Automatización	Hacer que los computadores o las máquinas realicen tareas tediosas o repetitivas	Comuníquese con una clase de otra región o país para aprender sobre su cultura mediante herramientas de Internet que reemplacen las comunicaciones escritas, cartas.	Investigue qué es la automatización con ejemplos del mundo real, como códigos de barras, cajeros automáticos, y códigos de barras de bibliotecas.	Programa un sensor que le permita recoger datos sobre contaminación (ponga a andar un cronómetro con sensores) y luego use un programa de computador para escoger las lecturas de los niveles de CO2 de máximo a mínimo.	Debata los méritos de las habilidades de aprendizaje y de información, que realmente son necesarias hoy en día debido a la automatización. Estas habilidades deben incluir, divisiones euclidianas, derivar raíces cuadradas, deletrear, fórmulas estadísticas, memorización de fechas históricas, etc.
Simulación	Representar o modelar un proceso. La simulación involucra también realizar experimentos usando modelos.	Después de generar un conjunto de instrucciones, ejecútelas para tener la seguridad de que están correctas.	Cree una animación para demostrar que comprendió un proceso.	Use un modelo de un ecosistema simple para realizar experimentos que respondan a lo que pasa en el ecosistema si un porcentaje de los productores. El usuario controla el porcentaje de los que mueren.	Genere una hoja de cálculo para simular el "Problema del Cumpleaños" (¿cuántas personas debe haber en un recinto para que haya por lo menos el 50% de probabilidades de que por lo menos dos de ellas cumplan años en la misma fecha?). Use el mismo modelo para responder la pregunta si son tres personas las que tienen la misma fecha de cumpleaños.
Paralelismo	Organice los recursos para que simultáneamente realicen tareas con el fin de alcanzar una meta u objetivo común.	En base a un conjunto de criterios, divida la clase en dos grupos. Pida a uno de ellos que lea en voz alta mientras que el otro grupo acompaña en voz baja una melodía de fondo. El objetivo se alcanza, pero el todo es mejor que cada una de las partes.	Los docentes ayudan en la planeación de líneas de tiempo para proyectos en grupo, roles y tareas y el trabajo conjunto para completar los componentes (¿cómo dividimos las tareas, qué tareas deben realizarse secuencialmente y cuáles otras simultáneamente, chequeos y cumplimiento de metas en el tiempo establecido?).	Los grupos de estudiantes planean la realización de un video, incluyendo el guión, los accesorios, los roles del grupo en la producción de este. Identificar las tareas que deben realizarse simultáneamente y momentos críticos en los que se hace verificación; además de planear y ensamblar cosas.	Describir la secuencia de actividades realizadas por cada uno de los ejércitos participantes en la batalla de Waterloo. Incluyendo actividades físicas de estos, tales como reclutar las tropas e intelectuales, como escoger la ubicación de las tropas.positions).

456



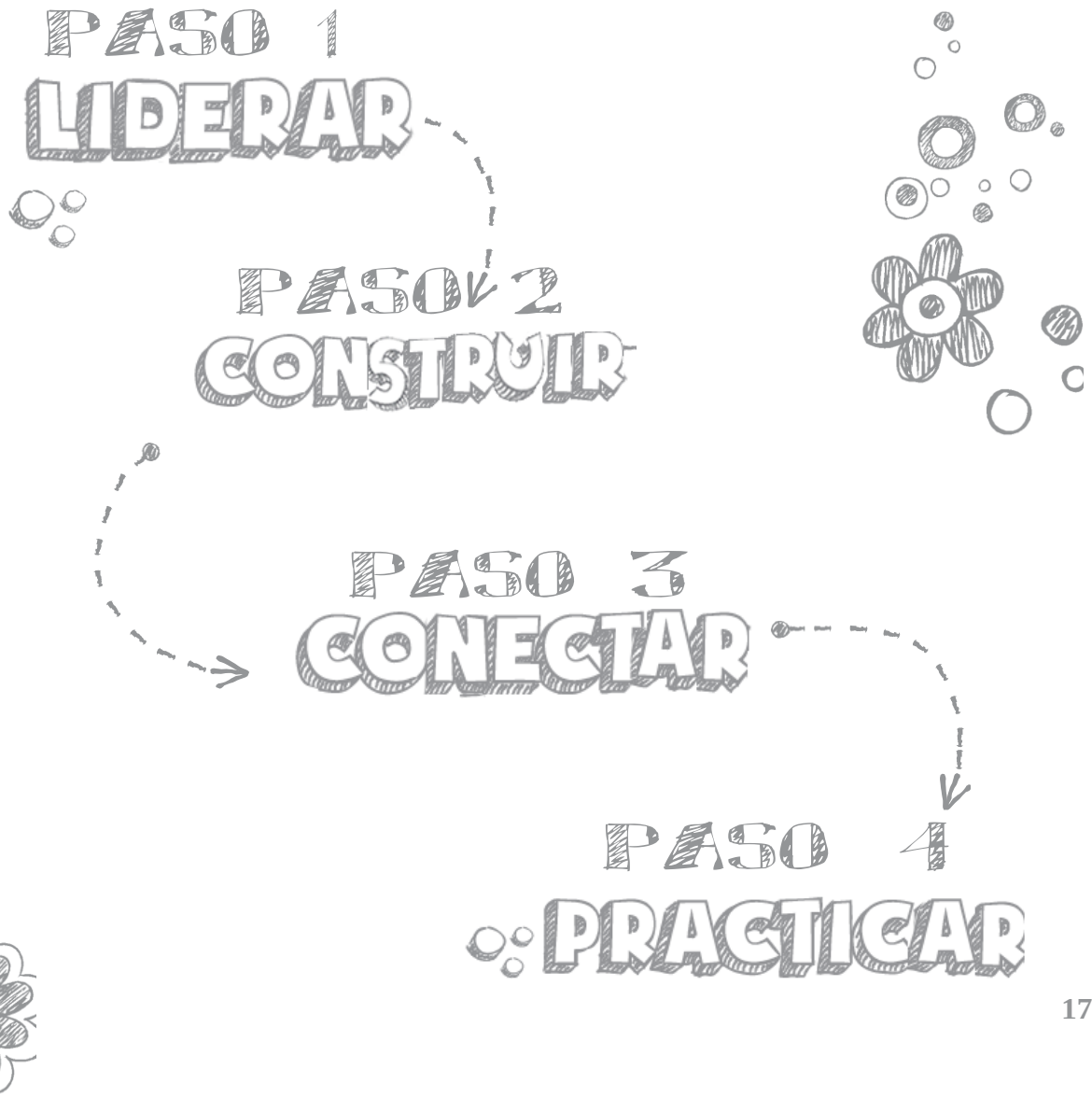


Jugar

3 Un modelo para el Cambio Sistémico

Los conceptos y disposiciones para el Pensamiento Computacional (en adelante, PC) están en el centro de muchas iniciativas del aprendizaje. Serán necesarios agentes de cambio para incorporar el PC a la educación escolar [Kinder a 12]]. Quienes liderarán esfuerzos para incrementar la conciencia de la importancia del PC entre líderes y practicantes. Para que el PC tome fuerza, tendrán que trabajar con los integrantes que toman las decisiones para relacionar el PC con los objetivos locales, las iniciativas de aprendizaje o las reformas. Deberán colaborar con los docentes para ayudarles a explorar la implementación apropiada para cada grado, ensayar actividades de aprendizaje direccionadas por pruebas o exámenes y conectar el Pensamiento Computacional a las prácticas de aula actuales..

Para comenzar a lograr el cambio necesario para llevar el PC a todos los estudiantes, recuerde estos cuatro pasos.



PASO 1

LIDERAR



PASO 2

CONSTRUIR

Los agentes de cambio para el Pensamiento Computacional (PC) deben asumir activamente el liderazgo y desarrollar un conducto efectivo con las personas que toman las decisiones.

- Líderes de educativos y equipos de mejoramiento escolar
- Formadores de docentes y programas de maestrías, incluyendo liderazgo educativo
- Docentes individuales
- Educación no formal y programas extracurriculares al término de la jornada escolar

Una vez asuman el liderazgo los agentes del cambio, deben desarrollar conciencia sobre la importancia del PC entre la comunidad de maestros y líderes. Esto requiere posicionar las competencias en PC como parte de la solución a iniciativas educativas actuales.

- Trazar y alinear con los Estándares Educativos Nacionales
- Integrar a la tecnología (TIC), al contenido de STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), los NETS, y competencias del Siglo XXI
- Expandir el pensamiento crítico, mejorar los resultados de las pruebas o exámenes, registrar que se alcance anualmente el progreso adecuado.

PASO 3

CONECTAR



PASO 4

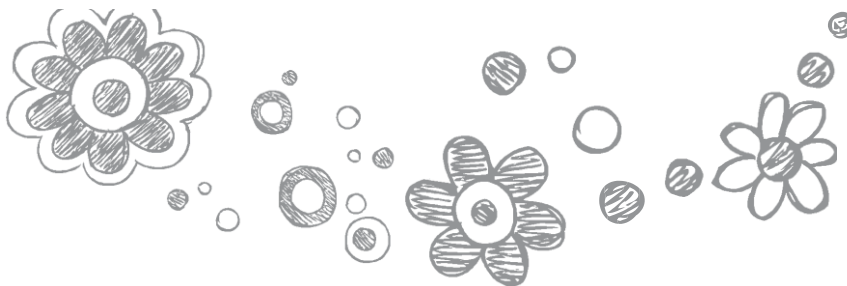
PRACTICAR

En este punto se comienza a conectar el Pensamiento Computacional (PC) 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 PC en el aula de clase.

- Vocabulario del PC y secuencias de desarrollo
- Actividades de aprendizaje y experiencias que sean, no tecnológicas, requieran tecnologías sencillas o tecnologías activas
- Herramienta para desarrollo del Currículo

Comenzar el proceso de incluir con regularidad el PC 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 PC.

- Recursos de PC para docentes
- Presentaciones y seminarios en línea (webinars) para líderes
- Material para presentaciones y talleres para docentes
- Unidades de capacitación en línea para docentes



Estimular



4 Guía de estrategias de implementación

En su papel de líder y agente del cambio del Pensamiento Computacional (PC), usted y sus colegas pueden participar de múltiples maneras para traer el PC a la educación escolar (K a 12). Esta sección de la Caja de herramientas le provee un listado de estrategias, acompañado por actividades, resultados e indicadores para el corto, mediano y largo plazo, para cada uno de los grupos interesados. Considere este recurso menos como un mapa o un camino lineal a seguir y más, como un menú de oportunidades para que usted lidere o se articule a otros que estén haciendo un trabajo similar. Sin embargo, esta sección también le ofrece el contexto para todas las acciones que deben llevarse a cabo y los recursos que deben desarrollarse para la implementación exitosa y el cambio sistémico.

Políticas Educativas que incluyen el PC como parte de la educación recibida por todos los estudiantes

- Asegurarnos que compartimos un mensaje único a nivel federal, estatal y local.
- Tener un argumento convincente para incluir el PC como parte de las competencias requeridas para el Siglo XXI.
- Construir una comunidad más amplia e informada que incluya organizaciones que ya son activas con los estándares estatales.
- Apalancar organizaciones profesionales para la promoción en niveles federales y estatales.
- Buscar maneras de amarrar el PC a políticas actuales (buscar cómo modificar las políticas actuales en lugar de enfocarse en crear nuevas políticas o legislaciones).
- Trabajar para incluir conceptos del PC dentro de los Estándares Centrales o Básicos Comunes.
- Trabajar para incluir desempeños de PC dentro de las pruebas Estatales en TIC.
- Asegurar que las políticas a favor del PC atraigan a los estudiantes desde el comienzo de su experiencia escolar y produzcan resultados que demuestren la obtención de logros incrementales.
- Incluir una clase del PC transversal a todas las disciplinas (para todos los docentes) como parte de los programas de formación de profesores).

Permitir distintos modelos y estrategias para infundir (no sólo cambios circulares mayores).

Visión Compartida y Lenguaje Común

- Ayudar a profesionales de la ciencia de la computación a desmitificar la terminología que utilizan para que esta sea más comprensible e inclusiva.
- Ofrecer descripciones de términos y resultados del PC que los administradores puedan entender.
- Ayudar a los docentes a encontrar formas de integrar los conocimientos y competencias del PC, a su práctica y conocimientos actuales.
- Presentar ideas y materiales en términos y contextos con los cuales los docentes se sientan cómodos.
- Ayudar a todos los grupos de interés a entender y ver que el PC es una competencia fundamental en la educación.
- Crear un caso de estudio de negocios robusto para atraer a la industria a que se asocie.
- Comunicarse con los educadores usando el lenguaje y la terminología común en los ambientes educativos.
- Apalancar a las organizaciones profesionales para crear y difundir una visión compartida.



Guía de Estrategias de Implementación

Inspira para el cambio mediante el Liderazgo Escolar y Distrital

- Generar oportunidades de diálogo, tanto para profesionales de educación escolar (K -12), como de post-secundaria (cuerpo docente, administradores).
- Ofrecer materiales que hagan el Pensamiento Computacional (PC) comprensible y relevante para los administradores escolares.
- Buscar maneras para que los líderes del nivel escolar entiendan que apoyando el PC obtendrán los resultados que los docentes consideran importantes para sus estudiantes.
- Influir las políticas que determinan quienes pueden enseñar para que los expertos en contenido puedan convertirse en docentes escolares (K -12).
- Proveer oportunidades de desarrollo profesional para líderes y administradores escolares que les ayuden a entender el PC y el apoyo requerido por los docentes para implementar el PC.
- Facilitar alianzas de las Instituciones Educativas con la industria que ayudarán a los líderes escolares distritales y a los administradores a entender la necesidad de competencias en PC para el mundo laboral.
- Encontrar maneras de relacionar la necesidad del PC en los colegios con lo que está sucediendo y es necesario en diferentes comunidades.

Inspira a los Docentes para el Cambio

- Incorporar en el proceso de cambio una estructura de incentivos o recompensas para los docentes, tanto extrínsecas como intrínsecas durante el proceso de cambio; reconocer el valor del tiempo personal de éstos.
- Encontrar formas de ayudar a los docentes a entender por qué el PC es importante y bueno para sus estudiantes.
- Atender cuestiones relacionadas con el compromiso y logros de los estudiantes.
- Proveer a los docentes el desarrollo profesional que necesitan, mediante alternativas como cursos de verano.
- Construir relaciones personales con los docentes.
- Identificar a los docentes “capaces” de adoptar y modelar efectivamente el cambio.
- Identificar aquellos que hacen adopción temprana del PC y ponerlos como ejemplo para inspirar el cambio.
- Modelar siempre el apoyo de los pares y la mentoría por parte de estos.
- Suministrar materiales de clase.
- Involucrar a los docentes en el desarrollo de material curricular (tanto a profesores de la facultad de ciencias de la computación como a profesores de nivel escolar (K - 12))
- Ayudar a los docentes a realizar una conexión sólida entre el PC y su disciplina y nivel de enseñanza.

- Ofrecer ejemplos divertidos y simples para que los docentes vean maneras de integrar efectivamente en sus asignaturas el PC.
- Encontrar formas de ayudar a los docentes a identificar la relevancia del PC dentro de sus propias comunidades.
- Evitar lo que no funciona

Recursos para Apoyar el Cambio

- Usar diversos métodos para enseñar el material curricular, incluyendo estrategias presenciales, basadas en la Web, sociales, así como otras maneras de enseñar contenidos.
- Crear sitios Web en Internet para que los estudiantes realicen actividades independientes (auto-guiadas, divertidas y sin la dirección de un docente).
- Identificar los recursos que necesarios.
- Crear materiales para desarrollo profesional.
- Probar todos los recursos para asegurar que realmente funcionan.
- Utilizar un lenguaje común para describir el PC que promueva un entendimiento común y formas de comunicarse respecto al aprendizaje.
- Crear videos que modelen prácticas efectivas para enseñar conceptos de PC.
- Estimular a los docentes para usar en sus clases modelos y simulaciones gratuitas y disponibles, para ayudar a los chicos a entender y apreciar el modelado.



Recursos para generar cambio sistémico

- Mostrar actividades modelo que incorporen mejores prácticas.
- Lograr un acuerdo de trayectorias del aprendizaje para las ciencias.
- Promover demostraciones donde los estudiantes exhiban sus artefactos y/o proyectos computacionales o hablen de las competencias que usaron para desarrollarlos.

Desarrollo Profesional Relevante

- Facilitar la generación y permanencia de comunidades profesionales del aprendizaje.
- Ofrecer apoyo continuo.
- Proveer financiación para docentes sustitutos de manera que los titulares puedan asistir a eventos de desarrollo profesional.
- Ofrecer cursos de verano donde los docentes puedan interactuar con otros docentes y ofrecer incentivos para que asistan.
- Modelar el aprendizaje entre pares solicitando a los docentes con experiencia en Pensamiento Computacional (PC) que se encarguen del desarrollo profesional.
- Dar a los docentes el tiempo para aprender.
- Modelar buenas prácticas pedagógicas en los eventos de desarrollo profesional.
- Incluir en todo el desarrollo profesional el entender que no es necesario que los docentes lo sepan todo (los maestros audaces aprenden también de sus estudiantes).

- Asegurar también a los docentes oportunidades para hacer pasantías en ambientes industriales donde se valoran las competencias del PC.
- Las estrategias de implementación deben incluir el establecimiento de alianzas entre todos los grupos interesados.
- Asegurar que los docentes cuentan con los recursos necesarios para apoyar su aprendizaje.
- Las oportunidades de desarrollo profesional, deben permitir a los docentes, de todas las disciplinas, interactuar con especialistas de la ciencia de la computación.
- Proveer videos que evidencien métodos “justo-a-tiempo”.
- Ayudar a los docentes a hacer conexiones entre los resultados del PC y los estándares existentes (no generar un nuevo conjunto de estrategias).
- Confiar en que los docentes usarán sus conocimientos y competencias profesionales para hacer lo que sea mejor para sus estudiantes.

Acceder a Comunidades del Aprendizaje para obtener Apoyo

- Animar a las asociaciones existentes a mostrar cómo encaja el PC en sus estándares y/o trabajo en curso..
- Pedir a las asociaciones incluir un enfoque en PC, en sus conferencias, talleres y eventos de desarrollo profesional.
- Poner a la disponibilidad de las Instituciones Educativas del distrito herramientas de código-abierto (blogs, wikis, foros); redes sociales residentes en la Web y sistemas de difusión de contenido, disponibles para los distritos escolares de manera que estos puedan usar esas redes y ponerlas a disposición de docentes y estudiantes (deben evaluarse para que los distritos no se vean obligados a bloquearlas).
- Usar mecanismos sociales y de difusión de contenido basados en la Web.
- Emparejar estudiantes con profesionales expertos en PC para resolver problemas que atiendan necesidades de su comunidad.
- Hacer del PC parte del Día Nacional del Laboratorio (<http://edtk.co/SsCdi>).
- Crear una comunidad de práctica que sirva como centro de contenidos para compartir recursos de PC.
- Involucrar activamente a los padres de familia en las discusiones y/o actividades que apoyen el PC.



Guía de Estrategias de Implementación

Modelos para transformar

Corto Plazo (Año 1)

Use esta guía para decidir estrategias o encontrar sinergias con quienes lideran este campo. Todas las actividades de promoción tienen cuatro elementos importantes: audiencia, oportunidad, resultado esperado y evaluación (cómo determina usted que se logró el resultado esperado).

Grupos de interés:

Audiencia objetivo para llevar a cabo estrategias como agentes de cambio.

Estrategias & Actividades:

Mapa o guía para el agente de cambio (dependiendo del área de influencia de este, algunas estrategias y actividades aplicaran y otras no).

Resultados/Impacto &

Evaluación:

Objetivos para las estrategias que ayudan a impulsar el cambio sistémico

Sugerencias sobre Organizaciones para establecer alianzas:

Grupos a nivel nacional que tengan una misión, membresía o enfoque, que ayudaría a alcanzar los objetivos.



Grupos interesados en educación	Estrategias de Corto Plazo (Año1)	Actividades (Año 1)
Docentes	Definir cuáles son los docentes que necesitan incluir el Pensamiento Computacional (PC) en su currículo y darles desarrollo profesional y recursos apropiados para su disciplina.	1. Identificar grupos de docentes en asignaturas/materias objetivo que se puedan encuestar. 2. Llevar a cabo la evaluación de necesidades. 3. Planear y compartir una unidad de talleres, incluyendo recursos. 4. Explorar recursos curriculares existentes para el desarrollo profesional en PC. 5. Generar alianzas con otras instituciones para promover el desarrollo profesional.
Rectores o Directores	Suministrar descripciones de términos y de resultados del PC que los directivos puedan entender. Ofrecer materiales que logren que el PC sea comprensible y relevante para los directivos escolares. Ayudar a cada Rector/director a desarrollar un plan de implementación para incluir incrementalmente y de manera transversal, el PC en el currículo de su institución..	1. Organizar un taller con un pequeño grupo de directivos en ubicaciones clave dentro del estado, para darles descripciones del PC y resaltar su valor; además, usando ejemplos de varias disciplinas, mostrarles las similitudes y diferencias del PC con otras metodologías de solución de problemas. 2. Generar un plan de implementación basado en la Actividad 1. 3. Ejecutar el plan de implementación, realizando por ejemplo, una serie de talleres departamentales o regionales sobre pensamiento crítico y otras estrategias de solución de problemas (incluyendo en ellas el PC). 4. Dictar una conferencia sobre el mismo tema en la reunión de la Asociación Nacional de Rectores.
Personal de las Instituciones Educativas del Distrito	Ofrecer oportunidades de Desarrollo Profesional para líderes y administradores escolares con el fin de ayudarles a entender el PC y el apoyo que necesitan los docentes para implementarlo.	1. Despertar conciencia a nivel nacional, escribiendo artículos tanto en publicaciones profesionales como en otras publicaciones, que lean regularmente el personal escolar y el distrital. 2. Ofrecer seminarios en línea (webinars) gratuitos sobre el impacto del PC en los colegios, resaltando algunas aulas modelo que hagan demostraciones del PC en acción.

Recursos para generar cambio sistémico

Resultados/Impacto	Evaluación	Organizaciones sugeridas para establecer alianzas	Grupos interesados en educación
1. Diseñar y poner a prueba una herramienta para evaluar necesidades. 2. Distribuir la herramienta de evaluación de necesidades y recopilar y analizar los datos. 3. Generar una unidad en forma de taller y subirla a la Web para que se pueda compartir y bajar información. 4. Identificar recursos curriculares existentes para el desarrollo profesional del Pensamiento Computacional (PC) que puedan servir como modelos. 5. Identificar aliados potenciales.	1. Crear herramienta para evaluar necesidades. 2. Distribuir la herramienta para evaluar y recolectar datos de mínimo 300 docentes. 3. Completar la evaluación de necesidades de una diversidad específica de docentes (materia o asignatura, ubicación, raza/etnia, experticia con computadores, etc.). 4. Verificar que los datos recolectados son válidos y útiles (como resulte lo anterior va a depender de si su encuesta es cuantitativa o cualitativa y de las preguntas que hizo). 5. Cinco entidades acuerdan ayudar a difundir la unidad en forma de taller. 6. Seleccionar entre tres y cinco recursos curriculares que sirvan como modelos. 7. Identificar cinco aliados potenciales.	CSTA, ISTE, State Educational Technology Directors Association (SETDA), National Association for Secondary School Principals (NASSP), National Association for Elementary School Principals (NAESP), American Association of School Administrators (AASA) Ver: http://edtk.coljoy6U	Docentes
1. Número objetivo y diversidad de los directivos que asisten al taller. 2. Los directivos asisten al taller. Los directivos crean sus propios planes de implementación. 3. Los directivos de mínimo tres distritos empiezan a llevar a cabo sus planes, incluyendo un sistema para monitorear el progreso.	Evaluar los planes de implementación en términos de su efectividad, compromiso, costo y habilidad organizacional para adoptarlos y sostenerlos. Buscar cuales implementaciones son modelos que podrían replicarse.	NASSP, NAESP, AASA	Rectores o Directores
1. Los líderes distritales y los oferentes de desarrollo profesional empiezan a discutir sobre el PC y las implicaciones que este tiene para sus Instituciones Educativas (IE). Se estimula el interés por construir conocimiento y recoger información acerca del PC. 2. Los líderes visualizan cómo pueden implementar el PC en sus colegios.	1. Encuestar a líderes distritales sobre sus conocimientos en PC y sobre el potencial existente para crear un plan de implementación del PC en el distrito. 2. Establecer el número de participantes tanto en los "webinars" como en la vista de archivos. Establecer también, el número de participantes que solicitaron información y recursos adicionales.	Association Supervision and Curriculum and Development (ASCD)	Personal de la Instituciones Educativas del Distrito

Guía de Estrategias de Implementación

Modelos para transformar prácticas y maneras de pensar

Corto Plazo (Año 1)

Grupo de Interés:

Audiencia objetivo para llevar a cabo, estrategias como agentes de cambio

Estrategias & Actividades:

Mapa o guía para el agente de cambio (dependiendo del área de influencia de este, algunas estrategias y actividades aplicaran y otras no).

Resultados/Impacto &

Evaluación: Objetivos para las estrategias que ayudan a impulsar el cambio sistémico.

Sugerencia sobre Organizaciones

para establecer Alianzas:

Grupos a nivel nacional que tengan una misión, membresía o enfoque, que ayudarían a alcanzar los objetivos

Grupo interesado en Educación	Estrategia de Corto Plazo	Actividades (Año 1)
Nivel Estatal Los que definen las Políticas Educativas Legisladores y Miembros de las Juntas Escolares, Asociaciones Educativas Administradores, Docentes, Tecnólogos Educativos (TIC), Currículo, Desarrollo	Desarrollar una argumentación convincente para el Pensamiento Computacional (PC) como componente importante de las competencias requeridas para el Siglo XXI.	1. Crear una definición clara en la que no haya términos de Pensamiento Computacional (PC). 2. Correlacionar las 4Cs del Siglo XXI (Creat/Innov.; Pensam.Crítico y Solu./Problemas; Comunic.; Colab.) con las áreas del PC con las que se conectan. 3. Revisar y conocer los estándares nacionales para varias disciplinas y para las TIC y encontrar dónde se alinea el PC. 4. Mostrar la conexión con los Estánd.del Núcleo Común del área de Matemát. y con los Estándares ELA (English Language Arts). 5. Buscar áreas en el Plan Nacional Estadounidense de Educación en TIC [http://edtk.co/Jfgyo] que se alinean con el PC. 6. Buscar áreas en los ESEA (Elementary and Secondary Education Act), reautorizados, que se puedan alinear. NOTA: Estas actividades son prioritarias y deben completarse antes de llevar a cabo el resto de actividades.
Nivel Federal Formulan o Construyen Políticas (Departamento, Ministerio de Educación)	Buscar cómo vincular el PC a políticas existentes (buscar cómo modificar las políticas existentes en lugar de enfocarse en crear nuevas políticas/legislación)	1. Trabajar con el Partnership to Assess Readiness for College and Career (PARCC), Smarter Balance Data Assessment Consortium y otras organizaciones estatales estadounidenses para incluir el PC en la evaluación de próxima generación que se está creando para el Núcleo Común, que será administrada en 2014. 2. Incluir el PC en la reautorización del ESEA. 3. Solicitar retroalimentación de los departamentos estatales de educación sobre la modificación y creación de políticas/legislación.
Estudiantes	Involucrar activamente a los estudiantes en las discusiones o actividades que apoyen el PC.	1. Trabajar con el Partnership to Assess Readiness for College and Career (PARCC), Smarter Balance Data Assessment Consortium y otras organizaciones estatales estadounidenses para incluir el PC en la evaluación de próxima generación que se está creando para el Núcleo Común, que será administrada en 2014. 2. Incluir el PC en la reautorización del ESEA. 3. Solicitar retroalimentación de los departamentos estatales de educación sobre la modificación y creación de políticas/legislación.
Padres de Familia	Involucrar activamente a los estudiantes en las discusiones o actividades que apoyen el PC.	1. Desarrollar recursos dirigidos a los padres de familia, en un lenguaje fácil de entender, que expliquen el PC como competencia crítica. 2. Identificar grupos con los que pueden hacerse pruebas [Asociaciones de Padres y Profesores (PTAs) y otros grupos de apoyo escolar] a los cuales se les distribuirán los recursos. 3. Identificar grupos informales de educación con los que pueden hacerse pruebas (tales como; clubes escolares y grupos de actividades estudiantiles) mediante los cuales se difundirán los recursos.

Recursos para generar cambio sistémico

Resultados/Impacto	Evaluación	Organizaciones sugeridas para establecer alianzas	Grupos interesados en educación
1. Desarrollar un comunicado fácil de entender, con ejemplos para apoyar el tema de incluir el PC). 2. Desarrollar cuadros en los que se pueda visualizar la alineación para las 4C de las competencias de Siglo XXI (Creat. e Innov.; Pensam. Crítico y Soluc. de Proble.; Comunicación; Colaboración). 3. Desarrollar cuadros en los que se pueda visualizar la alineación de los NETS•S (T y A); el modelo de la ACM (Association for Computing Machinery) para Ciencias de la Computación en Educación Escolar; los Estándares de la ALA (American Association for School Librarians) y otros estándares que afectan el aprendizaje. 4. Desarrollar la visualización para mostrar la alineación con los Estándares del Núcleo Común. 5. Desarrollar la visualización para mostrar la alineación con NETP (National Ed Tech Plan – USA). 6. Reautorizar el ESEA (cuando se complete).	Por lo menos cuatro grupos incluirán el PC en sus mensajes y se incrementará la discusión de posibles políticas para integrar el PC a las prácticas de enseñanza.	Iniciativa de: SETDA, P21, ISTE, Intel Teach, DARPA CS-STEM	Nivel Estatal Los que definen las Políticas Educativas, Legisladores y Miembros de las Juntas Escolares, Asociaciones Educativas: Administradores, Profesores, Tecnología Educativa (TIC), Currículo, Desarrollo Profesional
1. Estrategias de PC hacen parte del programa de evaluación del Núcleo Común. 2. Estrategias de PC se integran al ESEA reautorizado. 3. Los Estados Norteamericanos discuten la inclusión de estrategias de PC.	La acogida para incluir el PC en las políticas existentes es positiva. Los partidos políticos proveen retroalimentación sobre la inclusión del PC en políticas para el aprendizaje y la enseñanza. Se estudia la inclusión del PC en las evaluaciones de Matemáticas y de ELA (English Language Arts).	Iniciativa de: CSTA, ISTE, SETDA, CoSN, DARPA CS-STEM	Nivel Federal Formulan Políticas (Departamento Ministerio de Educación)
			Estudiantes
1. Desarrollar recursos que atienden inquietudes de los padres de familia. 2. Informar sobre el PC de manera amplia y asequible para los padres de familia a través de los canales escolares de difusión. 3. Informar sobre el PC de manera amplia y asequible valiéndose de programas educativos informales (tales como clubes escolares y grupos de actividades estudiantiles).	Encuestar a los padres de familia que hacen parte de los grupos de prueba, para determinar la efectividad de la difusión del mensaje, así como la profundidad de esa difusión.		Padres de familia

Guía de Estrategias de Implementación

Modelos para transformar

Corto Plazo (Año 1)

Grupos de interés:

Audiencia objetivo para llevar a cabo como agentes de cambio

Estrategias & Actividades:

Mapa o guía para el agente de cambio (dependiendo del área de influencia de este, algunas estrategias y actividades aplicaran y otras no).

Resultados/Impacto & Evaluación:

Objetivos para las estrategias que ayudan a impulsar el cambio sistémico.

Sugerencias sobre Organizaciones para establecer alianzas:

Grupos a nivel nacional que tengan una misión, membresía o enfoque, que ayudaría a alcanzar los objetivos.



Grupos interesados en educación	Estrategias de Corto Plazo (Año 1)	Actividades (Año 1)
Juntas Directivas	Encontrar maneras para que los líderes de las juntas directivas de las entes Instituciones Educativas entiendan que apoyando el Pensamiento Computacional (PC) se alcanzarán los resultados que ellos consideran importantes para sus estudiantes.	1. Desarrollar recursos dirigidos a las juntas directivas las Instituciones Educativas, en un lenguaje fácil de entender, que expliquen el PC como una competencia crítica o fundamental. 2. Identificar individuos y grupos a los cuales les distribuirán recursos.
Público General	Construir una comunidad informada más extensa que incluya organizaciones que ya son activas en el tema de estándares estatales.	1. Involucrar grupos locales y nacionales de Cámaras de Comercio en el diálogo sobre el PC y el potencial que tiene para desarrollar la fuerza laboral. 2. Construir una base de conocimiento y relaciones colaborativas con grupos regionales de desarrollo de fuerza laboral. Crear anuncios de servicio público que se enfoquen en un mensaje consistente sobre el PC y que salgan al aire simultáneamente en todos los Estados Unidos.
Medios Publicaciones	Incrementar entre los medios de comunicación el conocimiento del PC y su importancia	Escribir artículos acerca de este taller y sus resultados. Identificar oportunidades en Internet, medios impresos y otros medios, de organizaciones dedicadas a disciplinas distintas al PC y construir relaciones con esas organizaciones. Construir relaciones con organizaciones de medios a nivel nacional. NOTA: Estas actividades son prioritarias y deben completarse antes de llevar a cabo el resto de las otras actividades.
Instituciones Formadoras de Educadores o Facultades de Educación	Emprender acciones para que directivos y docentes de las entidades que ofrecen programas de formación en educación tomen conciencia de la importancia que tiene el que los estudiantes de educación escolar (K - 12) pueda pensar en términos	1. Reunir a los rectores de facultades de educación muy reconocidas para volverlos consientes del PC y del papel que este juega en la generación de estudiantes bien educados. 2. Realizar sesiones en conferencias nacionales para docentes tanto masculinos como femeninos (e.g., AERA), sobre ideas del PC.).
Industria	Generar y difundir una argumentación sólida que interese a la industria para hacer alianzas que tengan como objeto apoyar los esfuerzos para integrar el PC en educación escolar (K -12).	1. Desarrollar y difundir recursos dirigidos a la industria que enlacen conceptos y capacidades de PC con el mundo laboral y la competitividad global. 2. Identificar representantes de la industria que tengan el potencial de convertirse en apoyos tempranos de los esfuerzos de involucrar el PC en la educación escolar (K - 12). 3. Para construir un caso de negocios, capitalizar en informes clave publicados que se enfocan en competitividad nacional y en conceptos y habilidades del PC (Rising Above Gathering Storm, PCAST report, Running on Empty Report, etc.).

Recursos para generar cambio sistémico

Resultados/Impacto	Evaluación	Organizaciones sugeridas para establecer alianzas	Grupos de Interés
1. Ofrecer recursos que atiendan las inquietudes de los miembros de las juntas escolares o de las Instituciones Educativas. 2. Asegurar que la información sobre el Pensamiento Computacional (PC) sea ampliamente accesible para las juntas escolares o de las Instituciones Educativas (IE) a través de los canales de difusión que tienen las IE.	Encuestar grupos de prueba, conformados por miembros de la junta escolar para determinar tanto la efectividad de la difusión del mensaje así como la penetración de la difusión, con el objeto de alcanzar un nivel de conciencia del 10%, de que el PC es una competencia crítica.		Juntas escolares o de las Instituciones Educativas
1. Grupos de las Cámaras de Comercio, involucran a la comunidad de negocios en la promoción del PC como una estrategia viable para desarrollar una fuerza de trabajo competente en el Siglo XXI, además de un componente de desarrollo económico. 2. Lograr que el público general tome conciencia del PC y mediante anuncios de servicio público averigüe si se está enseñando en las IE de sus distritos escolares.	1. Encuestar grupos de hombres de negocios acerca de su conocimiento y apoyo al PC en las IE como competencia crítica para el Siglo XXI. 2. Encuestar al público general para saber qué tan conscientes son las personas de la importancia del PC; un objetivo es que el 30% del público tenga conciencia del PC y de su importancia.		Público General
Escribir artículos dirigidos a diferentes audiencias y docentes en práctica tales como: (L&L article for educational technology teachers, Inroads for college CS faculty, CSTA Voice for K–12 CS teachers, other outlets for non-CS and non-ed-tech populations).	Publicar al menos 10 artículos acerca del PC y usar otras formas de expresión en los medios para promocionarlo.		Medios/Publicación
1. La organización estatal de rectores universitarios escogerá siete u ocho rectores para desarrollar los planes de implementación que permitan incluir el PC en la formación de los docentes. 2. Los docentes de la Facultad de Educación tomarán conciencia de la existencia y de los temas que tienen que ver con PC y la relación de estos con la teoría del aprendizaje	1. Revisar los planes para los cambios propuestos en la educación de docentes y los procesos de cambio que estos usarán. 2. Observar el incremento en propuestas de temas sobre el PC para futuras conferencias, encuentros o congresos.	Asociación de Universidades que ofrecen Programas de Educación docente [Association of Colleges of Teacher Education (ACTE)]	Facultades de Educación
La Industria habrá incrementado su comprensión y apoyo a conceptos y habilidades del PC, a su importancia en educación escolar (K -12), como también en el nivel universitario y la formación de trabajadores.	Un pequeño grupo de industrias clave comenzará a participar y a patrocinar iniciativas que involucren el PC		Industria

Guía de Estrategias

Modelos para transformar prácticas y maneras de pensar

Mediano Plazo (Años 2–5)

Grupos de Interés:

Audiencia objetivo para llevar a cabo estrategias como agentes de cambio.

Estrategias & Actividades:

Mapa o guía para el agente de cambio (dependiendo del área de influencia de este, algunas estrategias y actividades aplicaran y otras no).

Resultados/Impacto & Evaluación:

Objetivos para las estrategias que ayudan a impulsar el cambio sistémico

Sugerencia sobre Organizaciones para establecer Alianzas:

Grupos a nivel nacional que tengan una misión, membresía o enfoque que ayudarían a alcanzar los objetivos

Grupos interesados en educación	Estrategias de Mediano Plazo (Años 2-5)	Actividades (Años 2–5)
Docentes	Ofrezca a los docentes el desarrollo profesional que necesiten (cambios en sus prácticas).	1. Realizar talleres de desarrollo profesional. 2. Explorar múltiples modelos para el desarrollo profesional en el tema del Pensamiento Computacional (PC). 3. Expandir y diversificar alianzas para llevar a cabo el desarrollo profesional.
Directivos	Suministrar descripciones de términos y resultados del PC que los administradores puedan entender. Ofrecer materiales para los administradores de Instituciones Educativas (IE) que hagan más entendible y relevante el PC.	1. Los directivos apoyan grupos de trabajo interdisciplinario en PC en sus IE. 2. Generar casos de estudio sobre IE que tengan grupos de trabajo exitosos. 3. Facilitar que los directivos compartan modelos exitosos tanto al interior de los estados como a nivel nacional. 4. Comenzar a crear formas de apoyar, observar y evaluar el PC en el aula.
Personal de los Colegios del Distrito	Proveer oportunidades de desarrollo profesional para líderes y administradores escolares, de manera que este contribuya a que ellos entiendan el PC y el apoyo que necesitan los docentes para implementarlo en el aula.	1. Ofrecer seminarios para líderes y administradores escolares enfocados en la implementación del PC en el aula y las estrategias para potenciarlo. 2. Conseguir financiación para desarrollo profesional adicional en el distrito escolar. 3. Construir cursos de desarrollo profesional para líderes y docentes tanto en línea, como presenciales y mixtos (Blended) que busquen asegurar las herramientas, estrategias y recursos que permitan implementar con éxito el PC (debe ser un curso abierto en línea que se podría "donar" a los distritos para usarlo en sus plataformas de aprendizaje con el fin de ofrecer una perspectiva profunda del PC, además de usarlo dentro del currículo existente, para ayudar a los docentes a conectarse con el PC y profundizar en su comprensión).
Nivel Estatal Formuladores de Polít. Educat. Legisladores y Miembros de las Juntas Escolares, Asociaciones Educativas: Administradores, Docentes, Tecnología Educativa, Currículo, Desarrollo Profesional	Desarrollar una argumentación convincente para el PC como uno de los requisitos de las competencias para el Siglo XXI. .	1. Crear una variedad de comunicados tanto escritos como orales, además de talleres virtuales (ej. Videos de You Tube, correos electrónicos, mensajes por Twitter, emisiones de audio Web (webcasts), temas puntuales para blogeros) . 2. Difundir los mensajes de publicaciones y asociaciones estadounidenses como: Ed Week, Teacher Week, AASA, NSBA, NEA, SETDA, ISTE, CSTA, SIGCSE. 3. Ofrecer ejemplos de políticas.



Recursos para generar cambio sistémico

Resultados/Impacto	Evaluación	Sugerencias sobre Organizaciones para establecer alianzas	Grupos interesados en educación
1. Talleres ampliamente accesibles para los docentes ofrecidos en todo el país (Estados Unidos). 2. Desarrollo profesional en Pensamiento Computacional (PC) usando múltiples modelos y/o mecanismos para difundirlo. 3. Incrementar el acceso y la diversidad de oportunidades de desarrollo profesional para docentes en ejercicio.	1. Ofrecer veinticinco talleres anuales sobre PC en todo el país (Estados Unidos). 2. Tener disponibles entre tres y cinco modalidades para difundir el desarrollo profesional en PC (ej., presencial, en línea, mixto (blended), aprendizaje independiente). 3. Sesenta oportunidades de desarrollo profesional en PC se ofrecerán a nivel nacional (Estados Unidos).	CSTA, ISTE y otras asociaciones de este tipo.	Docentes
1. A nivel escolar y en varios colegios en el estado, establecer grupos de trabajo en PC. 2. Desarrollar varios estudios de casos que describan modelos exitosos. 3. Los directivos realizarán presentaciones sobre implementaciones exitosas del PC. 4. Los directivos sabrán qué buscar en las aulas de clase respecto al PC (estudiantes usándolo para resolver problemas).	1. Grupos de trabajo en PC a nivel escolar se implementarán en el 30% de los colegios del estado. 2. Los casos de estudio darán como resultado por lo menos seis modelos exitosos de implementación. 3. Los directivos harán numerosas presentaciones (20+), publicaciones o seminarios Web (webinars), sobre implementaciones exitosas del PC. 4. Los directivos incluirán el PC dentro de las observaciones del 25% de los colegios de los Estados Unidos.		Directivos
1. Participarán activamente en seminarios y en planeación de implementaciones del PC. 2. Financiación sostenible permitirá fidelidad en la implementación del PC. 3. El personal de la Institución Educativa participará en diversas oportunidades de desarrollo profesional para la implementación del PC. 4. El curso en línea Abierto conducirá al conocimiento y adopción consistentes, en todo el país (Estados Unidos).	1. Al menos el 30% de las Instituciones Educativas (IE) participará en oportunidades de desarrollo profesional en PC. 2. La financiación adecuada permitirá que al menos el 30% de las IE participe en la implementación del PC. 3. El 50% participará en oportunidades de desarrollo profesional en PC. 4. El 25% de los distritos escolares Estadounidenses usará el curso en línea Abierto de PC para ayudar a los docentes a comprender el PC y encontrar maneras para integrarlo naturalmente a sus clases.		Personal de Instituciones Educativas del Distrito
1. Múltiples grupos usarán mensajes de PC. 2. Comienza el trabajo preliminar en políticas referentes al PC.	En el 50% de las Instituciones Educativas (IE), se establecerán políticas iniciales o se harán propuestas de políticas que estarán pendientes de aprobación.		Nivel Estatal Los que definen las Políticas Educativas, Legisladores y Miembros de las Juntas Escolares, Asociaciones Educativas: Administradores, Profesores, Tecnología Educativa, Currículo, Desarrollo Profesional

Guía de Estrategias de Implementación

Modelos para transformar prácticas y maneras de pensar

Mediano Plazo (Años 2–5)

Grupos de Interés:

Audiencia objetivo para llevar a cabo estrategias como agentes de cambio

Estrategias & Actividades:

Mapa o guía para el agente de cambio (dependiendo del área de influencia de este, algunas estrategias y actividades aplicaran y otras no).

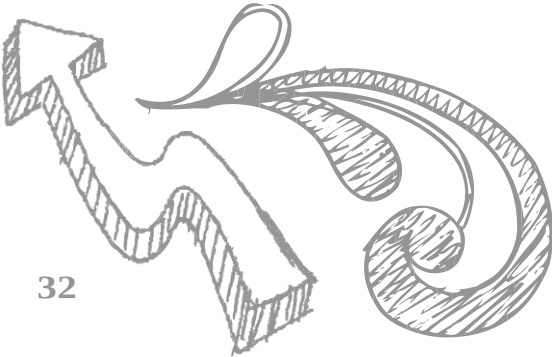
Resultados/Impacto & Evaluación:

Objetivos para las estrategias que ayudan a impulsar el cambio sistémico

Sugerencia sobre Organizaciones para establecer Alianzas:

Grupos a nivel nacional que tengan una misión, membresía o enfoque, que ayudarían a alcanzar los objetivos.

Grupos interesados en educación	Estrategias de Mediano Plazo (Años 2-5)	Actividades (Años 2-5)
Nivel Federal Definen Políticas (Departamento / Ministerio de Educación)	Buscar cómo vincular el Pensamiento Computacional (PC) con políticas existentes (buscar la manera de modificar políticas existentes en vez de enfocarse en crear nuevas políticas/legislaciones).	1. Continuar trabajando con el Departamento de Educación de los Estados Unidos (U.S.- DOE), los departamentos de educación estatales y otras organizaciones, para definir y desarrollar estrategias que posibiliten incluir el PC dentro de los estándares estatales y de las evaluaciones usuales o corrientes.
Estudiantes	Involucrar activamente a los estudiantes en discusiones y actividades que avancen el PC.	Ofrecer sitios Web para que los estudiantes realicen actividades independientes (auto guiadas, divertidas, sin dirección de docentes).
Padres de Familia	Alentar a los padres para convertirse en defensores de la inclusión de contenidos de PC en las IE.	1. Difundir ampliamente los recursos en las Asociaciones de Padres y Profesores (PTAs) y en otros grupos de apoyo escolar. 2. Difundir ampliamente los recursos entre grupos informales de educación (tales como clubes escolares y grupos de actividades estudiantiles).
Juntas Escolares	Idear maneras para que los líderes de las juntas escolares entiendan que al apoyar el PC obtendrán los resultados que ellos consideran importantes para sus estudiantes.	1. Difundir ampliamente recursos enfocados en las juntas escolares. 2. Construir relaciones con individuos y grupos a los cuales se les distribuirán los recursos.
Público General	Construir una comunidad (informada) más extensa que incluya organizaciones que ya son activas en estándares estatales.	Apalancar grupos de negocios locales, estatales y redes, para que aboguen en los niveles locales, estatales y nacionales, la inclusión del PC como una estrategia integral para preparar a los estudiantes que conformarán la fuerza de trabajo del Siglo XXI.
Medios/Publicaciones	Desarrollar un mensaje conciso para los medios de comunicación sobre la importancia del PC en la educación. Incrementar el conocimiento de estos respecto del PC y su importancia.	Apalancar las relaciones con medios educativos nacionales y con los medios en general, a nivel regional y nacional, para generar artículos sobre esfuerzos destacados para integrar conceptos y competencias del PC en el currículo. Incluye tanto medios impresos como virtuales.



Recursos para generar cambio sistémico

Resultados/Impacto	Evaluación	Sugerencias sobre Organizaciones para establecer alianzas	Grupos interesados en educación
Los departamentos de educación estatales establecerán comités para continuar con el desarrollo de estrategias que permitan incluir el Pensamiento Computacional (PC) en los estándares y en las evaluaciones estatales.	1. Difundir, en el 50% de los estados, políticas que reflejen tanto el PC como las necesarias estrategias de instrucción. 2. El Departamento de Educación de los Estados Unidos (U.S. DOE) incluirá estrategias de PC en programas de becas federales.	P/A	Formuladores de Políticas a Nivel Federal (Departamento / Ministerio de Educación)
			Estudiantes
1. Grupos de soporte de las Instituciones Educativas comienzan a apoyar esfuerzos relacionados con el currículo del PC en sus IE. 2. En donde se han contactado ya tanto los grupos de apoyo como los de actividades estudiantiles, los grupos proactivos refuerzan el mensaje respecto a la importancia de los conceptos y competencias en PC.	1. Resultados de las encuestas mostrarán que el 30% de los grupos de apoyo escolares contactados, están tomando pasos positivos en sus instituciones para apoyar el PC. 2. El 70% de los grupos proactivos contactados reportarán éxitos en la difusión de recursos de PC a los padres de familia.		Padres de Familia
1. Las juntas de las Instituciones Educativas en varios estados, empiezan a apoyar esfuerzos relacionados con el currículo de PC en sus instituciones. 2. En los distritos donde se han contactado tanto los grupos de apoyo como los de actividades estudiantiles, los grupos proactivos refuerzan el mensaje referente a la importancia de los conceptos y las competencias en PC	Los resultados de las encuestas mostrarán que el 30% de los miembros de junta contactados, están realizando avances positivos para apoyar el PC en sus distritos o estados.		Juntas Escolares
Entidades a nivel local, estatal y nacional, comienzan a integrar el PC al currículo y a los estándares de los diferentes grados escolares (K a 12).	Un muestreo de los estándares estatales y de los marcos conceptuales curriculares, indicará que el 30% de los estados han integrado estrategias de PC al currículo estatal.		Publico General
Se escribirán artículos, dirigidos al público en general y a la comunidad de negocios, para construir comprensión sobre el PC y su relación con temas de preparación para carreras y competitividad nacional.	Al menos entre 75 y 100 artículos y otras formas de expresión mediática, se “publicaran” tanto en medios educativos como generales. Estos variarán en cuanto al tamaño y algunos se publicarán en múltiples lugares para incrementar su alcance e impacto. .		Medios/Publicaciones

Guía de Estrategias de Implementación

Modelos para cambiar prácticas y formas de pensar

Mediano Plazo (Años 2-5)

Grupos de Interés:
Audiencia objetivo para llevar a cabo estrategias como agentes de cambio

Estrategias & Actividades:
Mapa o guía para el agente de cambio (dependiendo del área de influencia de este, algunas estrategias y actividades aplicaran y otras no)

Resultados/Impacto & Evaluación:
Objetivos para las estrategias que ayudan a impulsar el cambio sistémico.

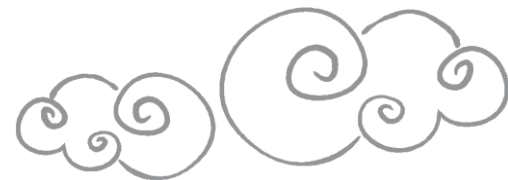
Sugerencia sobre Organizaciones para establecer Alianzas:
Grupos a nivel nacional que tengan una misión, membresía o enfoque, que ayudarían a alcanzar los objetivos.

Grupos interesados	Estrategias de Mediano Plazo (Años 2-5)	Actividades (Años 2-5)
Facultades de Educación	Implementar experiencias de Pensamiento Computacional (PC) en la educación de docentes y difundirlas a otras facultades de educación	1. Incorporar experiencias de PC a las clases de educación para docentes. 2. Las facultades de educación desarrollan y hacen pruebas de campo en evaluaciones para el PC. 3. Las facultades de educación influyen en la adopción de estándares de PC en los formatos de acreditación nacional y en los formatos de aprobación de programas estatales.
Industria	Promover alianzas entre Instituciones Educativas (IE) y la industria, que contribuyan a que los líderes y administradores de las IE distritales entiendan que los conceptos y capacidades del PC son elemento esencial en la formación de una fuerza de trabajo robusta.	1. La industria patrocina exhibiciones y eventos (ej: Día Nacional del Laboratorio) donde los estudiantes muestran proyectos y/o artefactos computacionales y las competencias que usaron para desarrollar sus artefactos y/o soluciones. 2. La industria establece alianzas con las Instituciones Educativas y distritos para establecer proyectos auténticos y pasantías o prácticas relacionadas con el PC. 3. La industria comienza a proveer fondos para el desarrollo y difusión de recursos de PC para docentes y estudiantes.



Recursos para generar cambio sistémico

Resultados/Impacto	Evaluación	Sugerencias sobre Organizaciones para establecer alianzas	Grupos de Interés
1. Los docentes entienden y saben cómo aplicar el aprendizaje en Pensamiento Computacional (PC) en la educación escolar (K - 12). 2. Influenciar a los estados y al gobierno para adoptar evaluaciones clave de PC en los estándares. 3. Los estándares hacen parte de la acreditación nacional y estatal.	1. Las facultades de educación y los docentes de educación escolar (K - 12) evalúan a sus estudiantes sobre sus conocimientos y aplicación del PC. 2. Los estados y el gobierno federal tendrán en ese momento una adopción del 100% respecto a evaluaciones en PC. 3. Todos los estados tienen estándares de acreditación en PC.		Facultades de Educación
1. La industria desarrolla un mayor entendimiento de las capacidades de los estudiantes y de la aplicación de conceptos y habilidades del PC en temas que preocupan a la industria. 2. Otros grupos de interés desarrollan mayor comprensión de la importancia del PC para la industria y por ende, para el futuro de sus niños. 3. La industria apoya financieramente las iniciativas escolares, nacionales,	1. Dos voceros de la industria de alto nivel, hacen anuncios públicos apoyando el PC en las Instituciones Educativas. Un grupo pequeño de paladines provenientes de la industria, comienza a organizar el apoyo para integrar el PC en la educación escolar (K - 12). 2. La industria comienza a financiar iniciativas referentes al PC en las Instituciones Educativas y a incentivar programas para apoyar el aprendizaje de estudiantes y docentes.		Industria



Guía de Estrategias de Implementación

Modelos para cambiar prácticas v formas de pensar

Largo Plazo (Años 6-10)

Grupos de Interés:

Audiencia objetivo para llevar a cabo estrategias como agentes de cambio.

Estrategias & Actividades:

Mapa o guía para el agente de cambio (dependiendo del área de influencia de este, algunas estrategias y actividades aplicaran y otras no).

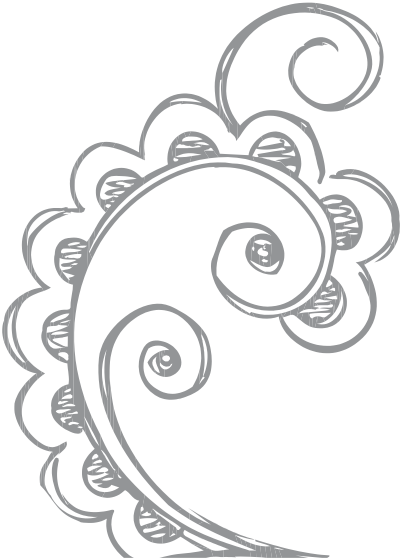
Resultados/Impacto & Evaluación:

Objetivos para las estrategias que ayudan a impulsar el cambio sistémico.

Sugerencia sobre Organizaciones para establecer Alianzas:

Grupos a nivel nacional que tengan una misión, membresía o enfoque, que ayudarían a alcanzar los objetivos.

Grupos interesados en educación	Estrategias de Largo Plazo (Años 6-10)	Actividades (Años 6-10)
Docentes	Ofrecer a los docentes el desarrollo profesional que necesitan (cambio en las prácticas).	1. Conseguir la financiación adecuada para mantener el desarrollo profesional ininterrumpido de los docentes de manera que estos incluyan el Pensamiento Computacional (PC) en la enseñanza/aprendizaje. 2. Actualizar los talleres y cursos existentes de desarrollo profesional en PC para que estos reflejen las nuevas ideas e innovaciones.
Directivos	Buscar cómo vincular el PC con las políticas estatales (y federales) existentes o las nuevas.	Hacer cabildeo con asociaciones de directivos y grupos interesados en educación para lograr el cambio de políticas.
Personal de Insti.Educativas	Ofrecer oportunidades de desarrollo profesional para líderes y administradores de las IE tanto para ayudarles a entender el PC como el apoyo que necesitan los docentes para implementarlo.	Compartir y expandir de manera consistente e ininterrumpida las mejores prácticas y los planes para implementar el PC.
Nivel Estatal Generadores de Políticas Educativas Legisladores y Miembros de las Juntas Escolares, Asociaciones Educat.: Administradores, Docentes,(TIC),Currículo, Desarrollo Profesional	Desarrollar una argumentación convincente respecto al PC como parte de las competencias necesarias para el Siglo XXI.	1. Suministrar de manera permanente nuevos ejemplos sobre el PC y alineación para los estándares. 2. Revisar y actualizar anualmente las políticas sobre PC.
Formuladores de políticas a Nivel Federal (Departamento / Ministerio de Educación)	Buscar cómo vincular el PC con las políticas existentes (buscar la forma de modificar las políticas existentes en lugar de enfocarse en crear nuevas políticas/legislaciones).	Desarrollar las políticas necesarias para llevar el PC al núcleo del currículo y de las evaluaciones.
Estudiantes	Involucrar activamente a los estudiantes en las discusiones/actividades que apoyan el PC.	.



Recursos para generar cambios sistémicos

Resultados/Impacto	Evaluación	Organizaciones Sugeridas para establecer alianzas	Grupos interesados en educación
Se fortalecerá e incrementará la base de conocimientos de los docentes relativa a la inclusión y enseñanza del Pensamiento Computacional (PC).	Los estudiantes usaran estrategias del PC para tener éxito en sus trabajos y en todas las disciplinas de la educación superior.	CSTA, ISTE, otras asociaciones relacionadas	Docentes
El PC se incorporará a las políticas estatales y federales	Cincuenta estados norteamericanos incorporarán el PC dentro de las políticas estatales.		Directivos
El conocimiento y la práctica de estrategias de PC en el aula serán permanentes y consistentes.	En el transcurso del tiempo y usando múltiples medidas, se correlacionarán los datos de la evaluación del desempeño de los estudiantes entre las instituciones educativas que han implementado ampliamente el PC.	P/A	Personal de los Colegios del Distrito
El PC hará parte del currículo regular mediante la aplicación de políticas en todos los niveles educativos.	El ciento por ciento de estados de los Estados Unidos, incluirán estrategias de enseñanza y aprendizaje del PC, como método para resolver problemas del mundo real y para preparar a los estudiantes para cumplir o exceder las expectativas de los negocios y la industria, además de que estén listos para la educación superior. (a.k.a. competencias del Siglo XXI).		Nivel Estatal Generadores de Polít. Educat., Legisladores y Miembros de las Juntas Escol., Asoc. Educativas: Administradores, docentes, Tecnol. Educativa, Currículo, Desarrollo Profesional
El PC hará parte de los estándares y evaluaciones curriculares y se usará regularmente en todos los Estados Unidos.	50% de los estudiantes impactarán el mundo usando estrategias del PC para solucionar problemas únicos (sin paralelo).		Formuladores de políticas a Nivel Federal (Departamento / Ministerio de Educación)
			Estudiantes

Guía de Estrategias de Implementación

Modelos para cambiar prácticas y formas de pensar

Largo Plazo (Años 6-10)

Grupos de Interés:

Audiencia objetivo para llevar a cabo estrategias como agentes de cambio.

Estrategias & Actividades:

Mapa o guía para el agente de cambio (dependiendo del área de influencia de este, algunas estrategias y actividades aplicaran y otras no).

Resultados/Impacto & Evaluación:

Objetivos para las estrategias que ayudan a impulsar el cambio sistémico

Sugerencia sobre Organizaciones para establecer Alianzas:

Grupos a nivel nacional que tengan una misión, membresía o enfoque, que ayudarían a alcanzar los objetivos..

Grupos Interesados	Estrategias de Largo Plazo (Años 6-10)	Actividades (Años 6-10)
Padres de Familia	Lograr que los padres de familia se conviertan en agentes de cambio en los distritos y estados donde no se ha logrado la suficiente adopción de conceptos y habilidades del Pensamiento Computacional (PC).	Ofrecer a los padres dos tipos de recursos: (a) los ya existentes (desarrollados durante años anteriores) referentes a conceptos y capacidades del PC; y (b) información acerca del proceso para llevar a cabo el cambio a nivel local, regional, estatal y federal (enfocándose particularmente en el cambio local).
Juntas Directivas	Buscar maneras para que los líderes de las juntas escolares de las Instituciones Educativas (IE) comprendan que al apoyar el PC estarán atendiendo los logros que ellos consideran importantes para sus estudiantes.	Ofrecer dos tipos de recursos para los miembros de las juntas de de las Instituciones Educativas: (a) los ya existentes (desarrollados durante años anteriores) referentes a conceptos y capacidades del PC y (b) información acerca del proceso para llevar a cabo el cambio a nivel local, regional, estatal y federal (enfocándose particularmente en el cambio local).
Público en General	Construir una comunidad informada más extensa que incluya organizaciones que ya son activas en el tema de estándares educativos estatales. .	Continuar construyendo capacidad mediante el apalancamiento a grupos de negocios locales y estatales, además de redes, para que defiendan a todo nivel la inclusión del PC como estrategia integral para preparar a los estudiantes que conformarán la fuerza de trabajo del Siglo XXI.
Medios/Publicaciones	Incrementar el conocimiento de los medios de comunicación sobre el PC y su importancia.	Apalancar las relaciones con medios educativos nacionales y con los medios en general, a nivel regional y nacional, para resaltar el impacto que tiene en el aprendizaje y desempeño de los estudiantes.
Facultades de Educación	Las Instituciones Educativas (K - 12) tendrán cohortes de docentes que son líderes y están formados en PC.	Docentes en ejercicio y docentes titulares cualificados y Conscientes de la importancia del aprendizaje en PC, formarán comunidades y establecerán formas de colaboración.
La Industria	La industria estará ya profundamente comprometida y apoyará la inclusión y el trabajo con el PC en las IE.	1. La industria ofrecerá apoyo creciente para realizar proyectos y competencias nacionales enfocadas en la aplicación interdisciplinaria del PC. 2. La industria se unirá a Instituciones Educativas y distritos para llevar a cabo proyectos de la vida real en los que se use el PC, además de pasantías o prácticas en las que se trabaje con este. 3. La industria incrementará la financiación de eventos de desarrollo profesional para docentes.



Recursos para generar cambios sistémicos

Resultados/Impacto	Evaluación	Organizaciones Sugeridas para Formar Alianzas	Grupos de Interés
En aquellos sistemas escolares que adoptaron tardíamente el Pensamiento Computacional (PC), una segunda ola de padres de familia y grupos escolares de apoyo comenzará a promover activamente la inclusión de conceptos del PC a nivel local.	Los resultados de las encuestas mostrarán que el 60% de los grupos de apoyo escolar contactados están realizando acciones positivas en sus instituciones para apoyar el PC.		Padres de Familia
En aquellos distritos/estados que adoptaron tardíamente el PC, una segunda ola de miembros de juntas de Instituciones Educativas comenzará la promoción activa de la inclusión de conceptos del PC a nivel local.	Los resultados de las encuestas mostrarán que el 60% de los miembros de junta contactados, están acometiendo acciones positivas en sus distritos o estados, para apoyar el PC.		Juntas de Instituciones Educativas
Las entidades locales, estatales y nacionales incluyen el PC en todos los currículos y estándares a lo largo de la educación escolar (K - 12).	Un sondeo a las estructuras de los estándares y currículos a nivel estatal, indicará que el 80% de los estados han integrado ya estrategias de PC dentro del currículo estatal.		Público General
Se escriben artículos y se usan otros medios de difusión, dirigidos al público en general para incrementar el nivel de conciencia del impacto que tiene el PC tanto en la educación, como en temas relacionados con la preparación para carreras profesionales y competitividad nacional.	Se hará una distribución extensa y a través de distintos medios; reconociendo que no puede predecirse en el 2011 cómo serán exactamente los "medios" en el 2016.		Medios/Publicaciones
Los docentes influyen en que la inclusión del PC en la educación escolar (K - 12), persista.	Habrán un incremento de al menos un 100% de estudiantes que se gradúan de bachillerato y que escogen carreras relacionadas con la tecnología y la computación, comparados con los graduados en el 2011.		Facultades de Educación
1. La industria desarrollará una mayor comprensión de las capacidades de los estudiantes y de la aplicación de competencias del PC en temas industriales. Otros grupos de interés desarrollan un mayor entendimiento de la importancia que tienen las competencias en PC para la industria y para el futuro de sus hijos. 2. La industria apoya financieramente iniciativas nacionales, estatales y locales que incluyan el PC en las Instituciones Educativas.	1. Cinco voceros muy reconocidos de la industria, públicamente apoyan la inclusión del PC en las Instituciones Educativas. Un grupo considerable de paladines provenientes de la industria, comienzan a organizar apoyos para que se integre el PC en la educación escolar (K - 12). 2. La industria promueve iniciativas sobre PC en las Instituciones Educativas además de programas de incentivos, para apoyar a gran escala el aprendizaje de los estudiantes.		Industria

Enseñar



5

Puntos a tratar con los grupos interesados en educación

Cada uno de los grupos interesados en la educación abordará el Pensamiento Computacional (PC) desde una perspectiva diferente. Es importante que usted como agente de cambio, articule el PC en diferentes perspectivas.

Un grupo de profesionales y líderes en PC desarrolló los siguientes puntos de conversación para ofrecer bases para argumentar la importancia del PC con varios grupos interesados en educación.

¿Por qué deben los siguientes grupos interesados en educación preocuparse por el PC?



Docentes

- La razón para que los docentes estén aquí, es ayudar a los estudiantes a darse cuenta de que los computadores están a su disposición para resolver problemas y expandir su pensamiento y además, que cada estudiante tiene las capacidades para construir herramientas en los computadores con ese propósito.
- Cuando los estudiantes entienden términos y conceptos de la ciencia de la computación, están mejor preparados para un mundo y una fuerza de trabajo, incrementalmente tecnológicos.
- El PC está preguntando ¿Cómo podemos usar la tecnología para expandir lo que estamos haciendo con grandes grupos de datos, pero que son similares?
- Dentro de diez años, mucho de lo que hemos enseñado a nuestros estudiantes será obsoleto, pero los procesos de pensamiento todavía serán importantes. Los procesos de pensamiento que corren paralelos con el procesamiento del computador permitirán a los estudiantes convertirse en aprendices para toda la vida e incorporar herramientas computacionales, sin importar los cambios que estas experimenten.



Temas de conversación con grupos interesados en educación

Líderes de Distrito y Rectores o Directivos

- El Pensamiento Computacional (PC) prepara a los estudiantes para la competitividad global (Wagner).
- Incrementa el nivel de desempeño para todos los estudiantes, especialmente aquellos que tradicionalmente han estado marginados (Marzano).
- El PC es una habilidad posibilitadora crítica
- El PC prepara a los estudiantes para su futuro y no para nuestro pasado.
- El PC prepara a los estudiantes para la educación superior o post secundaria.
- Su implementación en el sistema educativo no requiere de una gran cantidad de dinero.
- El desarrollo profesional puede ser transversal a todas las áreas de contenido

Aseveraciones:

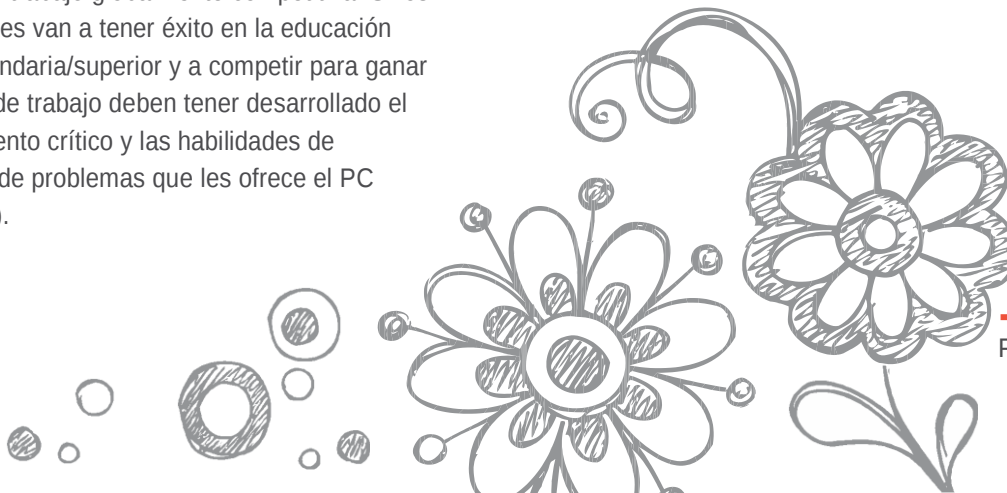
1. El PC es un componente interdisciplinario clave en la preparación de los estudiantes para una fuerza de trabajo globalmente competitiva. Si los estudiantes van a tener éxito en la educación pos secundaria/superior y a competir para ganar puestos de trabajo deben tener desarrollado el pensamiento crítico y las habilidades de solución de problemas que les ofrece el PC (Wagner).

2. CT is a critical enabling skill that will raise the level of achievement for all students, especially those who are traditionally marginalized. Successful students must be able to connect and apply academic content to real-world situations, and CT provides a framework for that learning connection (Marzano).

3. El PC es actualmente una estrategia de aprendizaje en muchas aulas de clase y en muchas de las lecciones que en ellas se dictan. Pero, necesitamos examinar más de cerca los usos del PC e identificar y expandir la conciencia de docentes y estudiantes sobre su poder e impacto. Esto significa que Posiblemente no tengamos que invertir grandes sumas de dinero; lo que necesitamos es reconocer y alinear las estrategias del PC a las prácticas corrientes

Líderes a nivel estatal

- El PC genera estudiantes listos para la educación superior y el inicio de carreras.
 - Los estudiantes estarán preparados para desempeñarse exitosamente dentro de la muy hábil fuerza de trabajo del Siglo XXI.
 - Los estudiantes estarán preparados para el trabajo en los campos STEM. (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas)
 - Los estudiantes serán competentes en pensamiento crítico y habilidades de solución de problemas
- El PC acrecienta el logro y el desempeño de los estudiantes.
 - El conducto para una fuerza de trabajo bien preparada incrementará el desarrollo y lo hará sostenible
 - El PC promueve la innovación.
- El PC acrecienta el logro y el desempeño de los estudiantes.
 - Aprender para innovar compromete a los estudiantes lo que reduce la tasa de deserción y cierra la brecha de realizaciones o logros.
 - Las habilidades de PC, se centran en el estudiante, son auténticas y son habilidades del mundo real.
 - El PC compromete a los estudiantes de las minorías lo que ayuda a cerrar la brecha en el desempeño.
 - Necesitamos la aplicación sistemática de las prácticas del PC a lo largo de todo el currículo escolar.



Recursos para generar cambios sistémicos

Líderes a nivel Federal

- El Pensamiento Computacional (PC) posibilita a los estudiantes el uso de los computadores para solucionar problemas del mundo real.
- El PC se alinea y se conecta con los estándares (estadounidenses) nacionales existentes.
- El PC responde a las necesidades de la industria Estadounidense.
- El PC posibilita a los Estados Unidos ser competitivo en una escala global, educativa y económica.
- El PC es crítico para asegurar la ciberinfraestructura nacional y las comunicaciones.

Padres

- El PC expande los procesos creativos de los niños y sus habilidades para innovar.
- El PC prepara a los estudiantes para tener éxito en la educación superior.
- El PC prepara a los estudiantes para ser competitivos en una fuerza de trabajo globalizada
- El PC prepara a los estudiantes para los trabajos del futuro y para acceder a los bien remunerados trabajos de hoy.
- El PC refuerza y expande las habilidades de pensamiento de orden superior.
- El PC ayuda a los estudiantes a desarrollar buenos hábitos mentales y les enseña a pensar lógica y creativamente.

La comunidad en general

- El PC aumenta la competitividad de los Estados Unidos en STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas).
- El PC aumenta las habilidades de la fuerza de trabajo.
- El PC mejora a la comunidad en razón a que los estudiantes pueden aplicar habilidades de PC para resolver problemas de la comunidad.
- El PC conduce a una fuerza de trabajo local mejor preparada (negocios de la comunidad)
- El PC sube el grado o nivel de competencia de toda la comunidad.
- Muchas organizaciones gubernamentales y privadas creen que el PC es una habilidad crítica para los jóvenes..
- El PC prepara a los estudiantes para ser ciudadanos mejor informados.

Grupos de la industria interesados

- El PC crea una fuerza de trabajo bien preparada. Los trabajadores que tienen un alto nivel de habilidades de PC son flexibles, se adaptan fácilmente al cambio y son más fáciles de cualificar.
- El PC desarrolla pensadores que usan y construyen herramientas, que pueden usar el poder de la tecnología y de la cibertecnología para crear nuevos productos o servicios y que además resuelven problemas para las organizaciones.
- El PC mejora la habilidad de los trabajadores para resolver problemas en tiempo real, creando eficiencias en la fuerza laboral y en los procesos.
- El PC cultiva entre los trabajadores una disposición a la persistencia (mantenerse en el problema y solucionarlo).
- El PC empodera la innovación y la creatividad
- El PC es crítico para mantener o alcanzar una ventaja competitiva en la fuerza de trabajo.
- El PC estimula tanto el tomar riesgos y las habilidades de evaluación de riesgo, como habilidades de emprendimiento.
- El PC es permanente y permite a los trabajadores funcionar de manera competente y eficiente, aún si las herramientas que utilizan cambian en el tiempo.





PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

caja de herramientas
para líderes

Primera Edición



Para mayor información y consulta en inglés, visite <http://www.iste.org/learn/computational-thinking.aspx>

© 2011. Computer Science Teachers Association (CSTA) and the 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

2011. Traducción al español realizada por EDUTEKA (www.eduteka.org)