



# ¿QUÉ ES PENSAMIENTO COMPUTACIONAL?



## Definición de pensamiento computacional

El pensamiento computacional (PC) se define como el proceso mental de formular problemas y sus soluciones para representarlas de tal manera que puedan ser llevadas a cabo por un agente de procesamiento de información<sup>1</sup>.

La computación se utiliza ampliamente para múltiples tareas como el procesamiento de grandes cantidades de datos (en la minería de datos por ejemplo), la ejecución de tareas repetitivas de manera eficiente y la simulación de fenómenos complejos, como el clima.

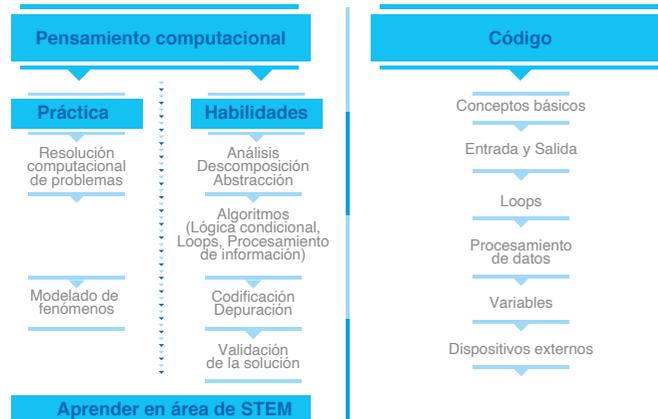
## Qué involucra el PC

El PC implica formar al estudiantado en un conjunto de habilidades tales como analizar, descomponer y realizar abstracciones y generalizaciones, diseñar algoritmos, programar y depurar programas, así como validar las soluciones computacionales frente a unas especificaciones.



1) Wing, J. (2012) "Computational thinking—What and why" The Link Magazine, 20-23, Carnegie Mellon.

## El desarrollo está enmarcado dentro de contextos y problemas reales



Con el soporte de estrategias didácticas basadas en evidencias



## ¿Por qué es importante el PC?

La computación se encuentra a nuestro alrededor, a menudo de forma invisible, como en muchos dispositivos electrónicos (un automóvil donde una o varias unidades de procesamiento se encargan de muchas funciones automáticas complejas. También, muchas disciplinas de STEM utilizan de forma intensiva la computación para realizar cálculos, simular, optimizar, graficar o construir. Igualmente, han aparecido muchas nuevas disciplinas como Lingüística computacional, Química computacional, Neurociencias computacionales, Física computacional, entre muchas otras. Las capacidades de una nación pasan ahora por el uso eficaz de la computación, lo que ha llevado a que gobiernos y educadores vean con creciente interés el aprendizaje del pensamiento computacional a través de todos los niveles educativos. Es sin duda alguna una competencia necesaria en el siglo XXI, a la par con las matemáticas o el lenguaje.



## Estrategias de enseñanza

### Usa, modifica, crea<sup>2</sup>

Una vez se ha hecho un trabajo "desconectado", a menudo se continúa con el trabajo en un dispositivo computacional. Para esto se sugiere una estrategia denominada **usa-modifica-crea**. Esta estrategia busca andamiar los aprendizajes y reducir el riesgo de una sobrecarga cognitiva.

En el primer momento, **usa**, el estudiantado se familiariza con el uso de herramientas, ejemplos de soluciones y representaciones computacionales.

En un segundo momento, **modifica**, el estudiantado modifica estas representaciones computacionales, de tal manera que comienza a desarrollar una comprensión sobre cómo están construidas y cómo pueden ser adaptadas a otros contextos o problemas.

Finalmente, una vez el estudiantado haya desarrollado los conocimientos básicos necesarios, es posible pedirle que **cree** nuevas soluciones desde cero.

2) Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads*, 2(1), 32-37.

## Computación desconectada

Estas actividades sin dispositivos le permiten al estudiantado aprender algunos conceptos fundamentales como el diseño de algoritmos sin distractores. Por ejemplo, es posible hacer una actividad en la que sus estudiantes diseñen una secuencia de pasos (algoritmo) para salir de un laberinto. Luego dicha secuencia es seguida por una persona en un laberinto pintado sobre el piso antes de programar un dispositivo como la **micro:bit**.

Comenzar directamente con actividades conectadas, esto es con dispositivos, genera muchos distractores y aumenta el riesgo de una sobrecarga cognitiva al enfrentar al estudiantado a muchos aprendizajes complejos simultáneos.

## Computación conectada

Una de las estrategias utilizadas en esta etapa es la de USA-MODIFICA-CREA que se describe a la izquierda.



## Pensamiento computacional integrado a STEM

El simple uso de editores de texto, multimedia o aplicativos en un teléfono inteligente no desarrolla el PC como se requiere. Tampoco el PC se limita a programar, si bien programar es parte de lo que se aprende. Las hojas de cálculo, cuando se utilizan con el fin de procesar información, ayudan a desarrollar algunas habilidades de PC. El uso de habilidades de PC en otras áreas como artes, ciencias o matemáticas ayuda a aprender mejor esas áreas si se hace adecuadamente.

Las áreas de STEM se prestan particularmente bien para interactuar con el PC, ya que tienen unos fundamentos y prácticas que son similares entre sí, como: (1) definir los problemas y diseñar soluciones, (2) crear y usar modelos computacionales para entender fenómenos o para diseñar y evaluar soluciones y (3) recolectar y analizar datos.

### Referencias para ir más lejos

Franklin, D., Coenraad, M., Palmer, J., Eatinger, D., Zipp, A., Anaya, M., ... & Weintrop, D. (2020, August). An Analysis of Use-Modify-Create Pedagogical Approach's Success in Balancing Structure and Student Agency. In *Proceedings of the 2020 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 14-24).

Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61.

Lytle, N., Cateté, V., Boulden, D., Zong, Y., Houchins, J., Milliken, A., ... & Barnes, T. (2019, July). Use, Modify, Create: Comparing Computational Thinking Lesson Progressions for STEM Classes. In *Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 395-401).

