



Fundamentos del movimiento Makers



Fundamentos del movimiento Makers

La programación de computadores por parte de escolares nace en la década de los 70 con la aparición de los computadores personales y su adopción en las escuelas. Lenguajes de programación como Logo han sido extensamente usados en las escuelas y se han producido constantemente nuevas y más modernas versiones de este lenguaje. Hoy en día, lenguajes como Scratch y Snap son usados por millones de profesores y escolares de todo el mundo, para programar computadores, robots y recientemente con el movimiento de emprendedores denominado Makers, se pueden crear artefactos inteligentes en forma similar a los antiguos mecanos.

Antiguamente, la programación de computadores consistía en crear pequeños programas con figuras y textos. Actualmente, la programación se ha simplificado y a la vez se ha vuelto más poderosa, permitiendo crear aplicaciones multimediales (con animaciones, sonido, vídeo, colores) y muy importantemente, conectada al mundo físico a través de sensores y actuadores (motores, luces, etc.).

Una nueva tendencia mundial está redefiniendo las posibilidades de lo que se puede hacer hoy con tecnologías digitales con fines educativos y de inclusión social. Se trata del movimiento Makers, el cual es un encuentro entre nuevas herramientas y **tecnologías** de bajo costo, la **programación** de computadores en lenguajes sencillos para adultos, niños y jóvenes sin experiencia previa y el **entusiasmo** que genera el aprender haciendo, idear soluciones a desafíos que les son personalmente atractivos, y construir dichas soluciones. En el contexto educacional, este tipo de iniciativas permite fomentar estrategias de enseñanza centradas en los estudiantes y abre espacios para el trabajo curricular en áreas de Ciencias, Tecnología, Artes y Matemática y en el desarrollo de la creatividad.

La evolución del movimiento Makers permite hoy a cualquier persona creativa construir artefactos que incluyan componentes digitales, a bajo costo y sin conocimientos avanzados de electrónica o programación. Ejemplos son las ferias “Makers” en muchos países, con miles de personas de todas las edades compartiendo sus creaciones, así como la presencia de cada vez más “espacios Makers” en diversas ciudades de Chile y también en algunas escuelas y liceos, como nuevas expresiones de trabajo con tecnologías en educación.

Esta tendencia tiene un alto potencial social y educativo, al facilitar el abordaje de **temas sociales** de emprendimiento e inclusión (adultos mayores, jóvenes en riesgo social, personas con necesidades educativas especiales e inclusión de género) y en **temas de educación** al ofrecer métodos nuevos de “aprender haciendo” en asignaturas como biología y botánica (el cuerpo humano, los seres vivos, el medio ambiente, huertos escolares, etc.), física y química (electricidad, contaminación, temperatura, sonido, luz, energías renovables, etc.); matemáticas (en especial geometría y aritmética) e incluso música y arte (vinculando sonidos y movimientos con colores y formas).

También se desarrolla la creatividad, la indagación, el espíritu emprendedor y el rigor de aprender haciendo” en torno a proyectos que son personalmente atractivos a las personas.



¿Por qué es beneficiosa la programación de computadores?

El pensamiento computacional se refiere a la actividad mental de formular y resolver problemas que admitan soluciones computacionales. Esta es una de las bases de la tendencia actual para incorporar la programación como parte del curriculum escolar en algunos países desarrollados.

El pensamiento computacional consiste en resumen de lo siguiente:

- **Descomposición de problemas.** Se refiere a la capacidad de enfrentar y analizar un problema complejo y descomponerlo en partes más simples, en un proceso iterativo, de modo de simplificar y organizar su abordaje resolviéndolo por partes que posteriormente son integradas. Esta descomposición de problemas se relaciona con el trabajo colaborativo, método muy frecuente entre programadores, en el cual cada equipo de personas resuelve un sub-problema y luego todos ellos se integran para la solución final.
- **Abstracción.** Es la capacidad de sacar los detalles para comprender mejor una situación compleja. Se asemeja a la idea de “mirar el bosque, sin considerar cada árbol en particular”. En un programa computacional, se dan siempre oportunidades de diseñar primero soluciones de alto nivel, de mayor abstracción de los detalles, de modo de comprender mejor el problema planteado. Una vez que el nivel de abstracción a que se ha llegado hace evidente una posible solución, la programación se realiza en base a la descomposición del problema en sub problemas más simples.
- **Reconocimiento de patrones y análisis de datos.** Se refiere a la capacidad de comprender aspectos comunes de una situación, los que pueden configurar un patrón de comportamiento que pueda ser programable. En este proceso la capacidad de “mirar y comprender” los datos, fomenta una mejor comprensión de los fenómenos y procesos involucrados en un problema. La visualización de información se relaciona con el reconocimiento de patrones y el análisis de datos, para apreciar la información a partir de diferentes representaciones, de modo de hacerla más comprensible y analizable desde diferentes perspectivas.

- **Diseño de Algoritmos.** Los programas computacionales están constituidos por algoritmos, que son la secuencia de instrucciones que opera sobre un conjunto de datos para llegar a una solución. El diseño y análisis de algoritmos es una actividad que puede ser altamente compleja, con diferentes niveles de abstracción. La programación requiere rigor y reflexión, pues el computador hará siempre exactamente lo que ha sido programado.

La programación de computadores es de interés educativo por lo siguiente:

- **Es interesante y relevante para los jóvenes,** dada su afición al mundo digital. En todas las experiencias nacionales e internacionales se ha visto el atractivo que representa el programar aplicaciones computacionales, tanto para niños como para niñas.
- **Apoya la preparación para vivir en un mundo digital,** desarrollando habilidades profundas en el uso de la tecnología, pues a través de la programación comprenden como funcionan los computadores y los artefactos cotidianos que incorporan procesadores.
- **Apoya el interés por la ciencia y tecnología,** e incentiva la opción por futuras carreras asociadas a estas disciplinas. Todas las asignaturas relacionadas con STEAM (Ciencia, Tecnología, Arte y Matemáticas) pueden enriquecerse (y de paso hacerse más atractivas para los jóvenes) al vincularse con la programación y otros conceptos de la ciencia de computación, estrechamente ligados con Ciencias, Tecnología, Artes y Matemáticas.



Movimiento Makers en el Aula

Para iniciarse en el movimiento Makers, en especial en escuelas y liceos, se trabaja en torno a un [programa de talleres](#) de creciente complejidad y vinculación con el curriculum, un conjunto de materiales y tecnologías envasadas como un “Kit Makers” el cual contiene las piezas básicas para que un joven con una buena motivación y apoyo desarrolle su imaginación, aprenda en base a desafíos y aplique sus conocimientos en proyectos educativos.

Desde el punto de vista tecnológico, un componente básico de los Kits son los microcontroladores de “código abierto” (tipo Arduino) que permiten capturar datos de sensores (temperatura, luz, humedad, sonido, movimiento, etc.) y activar dispositivos como luces y pequeños motores, conectando así el mundo físico con el mundo digital. Para que estos microcontroladores hagan algo interesante, deben ser programados por los mismos jóvenes.

De esta manera, los jóvenes Makers aprenden a programar, desarrollando habilidades de pensamiento lógico, y utilizando un lenguaje de programación de uso escolar, que es simple de aprender para iniciarse en este dominio sin dificultades.

Al trabajar en “creaciones” los jóvenes viven la experiencia de “hacer” mientras están estudiando (y no sólo prepararse para “hacer” en el futuro). También viven este “hacer” en una cultura “abierta”, ya que muchas de las soluciones necesitan conectarse con soluciones ya exploradas por otros y/o ayudar a otros en sus proyectos utilizando Internet. Dados los bajos costos y simplicidad para dar los primeros pasos, se desarrolla una estrategia de probar y construir prototipos de manera progresiva. Esto ayuda a los estudiantes a “atreverse” y arriesgarse con nuevas ideas.

Un aspecto central del movimiento Makers es la actitud que generan los jóvenes de “ser capaces” de crear invenciones que generalmente se ven lejanas a sus capacidades. Esta es una actitud que es necesaria “especialmente en niñas que tienden a abandonar los dominios de ciencia y matemática en educación secundaria”¹

Los estudiantes necesitan desafíos que los motiven por indagar en forma genuina (y no solo por cumplir con una guía escolar). Los proyectos que se pueden desarrollar en la línea Makers justamente inspiran la indagación y la exploración de ideas utilizando herramientas que hoy podían usar científicos e ingenieros.

¹ <http://www.weareteachers.com/blogs/post/2015/04/03/how-the-maker-movement-is-transforming-education>