

Programa Alfabetización Tecnológica

Robótica educativa - Pensamiento computacional

“No saber una respuesta es una oportunidad para aprender”

Fundamentos

En los últimos años, los avances científicos y tecnológicos han tenido un importante desarrollo, y la información producida no siempre está disponible fuera de los ámbitos académicos donde se genera, o se muestra alejada de otras prácticas sociales con las que parece no establecer vínculos estrechos.

La ciencia y la tecnología son actividades realizadas por seres humanos que actúan e interactúan, por tanto, constituyen prácticas sociales. Los conocimientos, afirmaciones y técnicas generados conforman esencialmente lo que llamamos conocimiento social. Como actividades sociales, entonces, la ciencia y la tecnología son claramente un producto de la historia puesto que se desarrollan en el tiempo y en el espacio. En este contexto, se hace necesario mantener y afianzar una educación que aproxime los ámbitos del conocimiento escolar, científico tecnológico y cotidiano, que logre incluir herramientas de alfabetización científico-tecnológicas para colaborar con la formación integral de ciudadanos, a fin de que sean capaces de desenvolverse en un mundo cada vez más tecnificado, siempre en el marco de una sociedad participativa, justa, solidaria y democrática.

En este sentido, el **Programa de Alfabetización Tecnológica** es una iniciativa muy atractiva para los niños y jóvenes de nuestras comunidades, que encuentra sus fundamentos en distintas dimensiones de la robótica educativa, tanto pedagógicas como políticas, culturales y sociohistóricas.

Desde el punto de vista político-cultural, permite pensar en los avances de la ciencia y la tecnología y el acceso e inclusión en actividades vinculadas con la alfabetización digital, ya sea como herramienta o como objeto de creación; desde el punto de vista pedagógico, posibilita el desarrollo de capacidades cognitivas, sociales y metacognitivas, el pensamiento creativo e innovador y el trabajo en equipo.

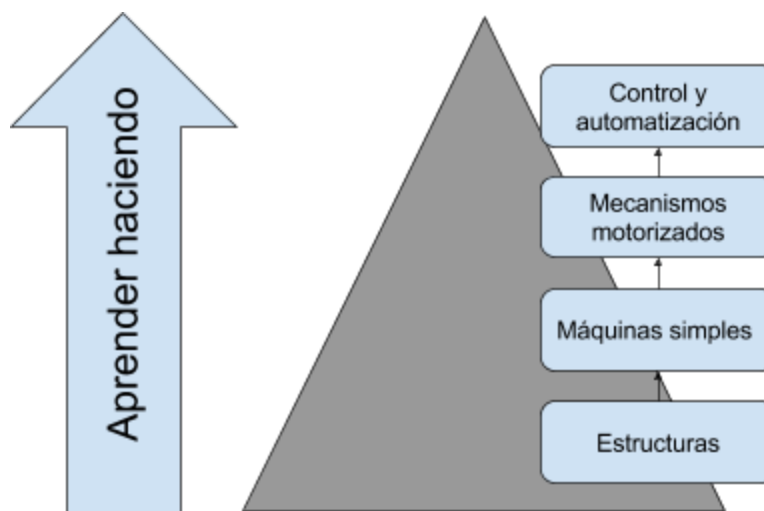
Este programa consiste en el desarrollo de actividades extraescolares, en distintas localidades e instituciones de nuestra provincia, que involucra el armado de un robot y el desarrollo de ejercicios de pensamiento computacional. Este concepto, propuesto por Jeannete Wing (2006) en su artículo “Computational Thinking”, se define como una competencia y, a la vez, como herramienta educativa: “... el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática.” (p. 1).

La **robótica educativa** es un medio de aprendizaje en el que los niños y jóvenes encuentran que la principal motivación es el diseño y la construcción de soluciones. Martial Vivet (1990), del Laboratorio de Informática de la Universidad de Maine,

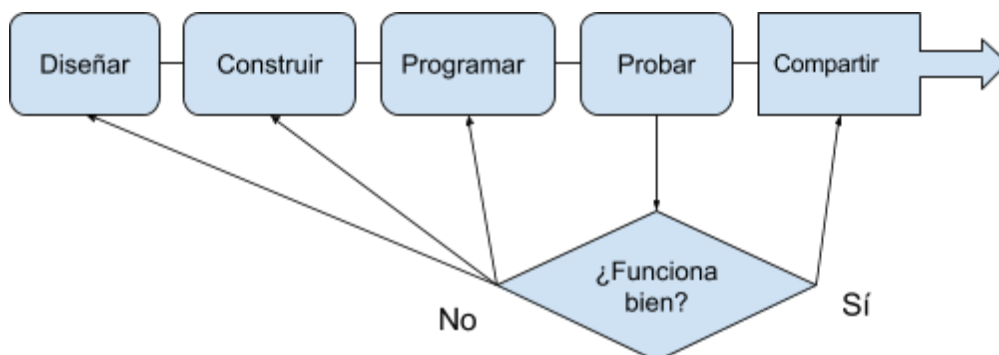
propone la siguiente definición de robótica educativa: “Es la actividad de concepción, creación y puesta en funcionamiento, con fines pedagógicos, de objetos tecnológicos que son reproducciones reducidas muy fieles y significativas de los procesos y herramientas Martial Vivet (1990), del Laboratorio de Informática de la Universidad de Maine, robóticas que son usados cotidianamente, sobre todo, en el medio industrial.”

La robótica educativa se centra en el diseño, construcción o armado de un robot con la finalidad de desarrollar de manera mucho más práctica y didáctica las habilidades motoras y cognitivas de quienes lo usan. Es en sí misma multidisciplinar, construyendo pensamientos divergentes y la formación en actitudes a través de aprendizajes significativos, teniendo en cuenta el desarrollo de valores al trabajar en equipo.

La robótica expresa la síntesis del desarrollo científico y tecnológico de la humanidad, se inicia con las máquinas simples (estructuras, palancas, ruedas, plano inclinado, engranajes y poleas); continúa con las máquinas complejas motorizadas y posteriormente automatizadas a través de la computadora utilizando software de programación para la automatización y control.



Fases de enseñanza de la robótica educativa



Objetivos

Objetivos generales

Puesto que la tarea fundamental de esta Dirección es la divulgación de conocimientos y descubrimientos científicos que contribuyan a la integración de las escuelas y comunidades con las prácticas y saberes científico-tecnológicos actuales, creemos que la Alfabetización Tecnológica colabora con esta finalidad.

Nuestro **principal objetivo** busca involucrar a los niños y jóvenes en el uso de la robótica. Este uso les plantea distintos desafíos que les permiten investigar y desarrollar el aprendizaje por descubrimiento, pues, a partir de la propuesta de problemas, se busca el desarrollo procesos cognitivos lógicos fundamentales, el desarrollo de un pensamiento hipotético y las posibles soluciones, modos de hacer a través de técnicas y procedimientos novedosos y habilidades sociales para el trabajo en equipo. Este tipo de actividad permite, a su vez, la generación de ideas originales y comunicables para cada desafío propuesto, incrementando el pensamiento creativo, divergente y crítico.

Objetivos específicos

- Generar espacios de encuentros donde los niños y jóvenes se puedan acercar al uso e incorporación de la robótica a través de distintos desafíos que les permitan investigar y desarrollar el aprendizaje por descubrimiento.
- Fomentar a partir de la propuesta de resolución de problemas, el desarrollo procesos cognitivos lógicos fundamentales, el desarrollo de un pensamiento hipotético y las posibles soluciones, modos de hacer a través de técnicas y procedimientos novedosos y habilidades sociales para el trabajo en equipo.
- Contribuir al conocimiento de las aplicaciones de la tecnología en la vida cotidiana y que conviertan el aprendizaje en algo divertido.
- Contribuir en el desarrollo de habilidades para comunicarse y trabajar con los compañeros de grupo, con el fin de alcanzar un objetivo o una solución en común, a través de la cooperación y el trabajo en equipo.

Metodología

Se propone realizar un taller de robótica de 5 encuentros de aproximadamente 2 horas cada uno, para niños y jóvenes de 11 a 15 años. Cabe destacar que los asistentes deberán estar acompañados y autorizados por sus padres o tutores.

En estos talleres los participantes ensamblarán un robot a partir de sus piezas y componentes, para luego programarlo utilizando un lenguaje de programación en bloques, específico para este hardware. Se utilizará hardware y software libre y los participantes serán miembros activos de todo el proceso de construcción.

Contenidos y su relevancia

A través del armado y programación de robots, los asistentes abordarán *conceptos del pensamiento computacional* (secuencias, ciclos, eventos, paralelismo, condicionales, operadores y datos) como las *prácticas computacionales* (ser incremental e interactivo, ensayo y depuración, reutilización y remezclado, abstracción y modularización) y las

perspectivas del pensamiento computacional (expresar, conectar y preguntar). Tal como lo muestran diversos estudios desde la década de los '80 en adelante, la programación permite además que los niños y jóvenes se apropien significativamente de conceptos centrales de la matemática y de la forma de abordar problemas cotidianos. Por lo tanto, la enseñanza de la programación permite integrar la formación en ciencias y matemáticas y redundar en un mejor desempeño en todas las áreas curriculares.

Sin embargo esta propuesta tiene su énfasis en la **alfabetización tecnológica** y en que los jóvenes puedan producir nuevas tecnologías asistidos con las computadoras. Este enfoque, se complementa con la formación del alumnado en las TIC (Tecnología de la Información y Comunicación) que pone el foco en el uso, búsqueda y creación de nuevos contenidos multimediales, fundamentando en la formación como sujetos productores de tecnología.

Modalidad de trabajo

La modalidad privilegiada de trabajo es el **taller**, *“organización centrada en el hacer, que integra el saber, el convivir, el emprender. Promueve el trabajo colectivo y colaborativo, la vivencia, la reflexión, el intercambio, la toma de decisiones y la elaboración de propuestas en equipos de trabajo”*¹

Este formato posibilita la producción de procesos y/o productos en tanto que los asistentes necesitan experiencias para apropiarse de este nuevo uso de la tecnología, adaptando el uso de los robots y los programas disponibles para fomentar la creatividad, el auto-aprendizaje y la cooperación.

Organización

5 encuentros de dos horas cada uno:

- **Primer encuentro: Armado del Robot**

En este encuentro, luego de la apertura del taller, se proyectará una presentación relacionada a la robótica educativa, los asistentes tomarán contacto físico con las distintas piezas y partes del robot y manualmente deberán ensamblarlas en los equipos de trabajo. De esta manera, al final del encuentro tendrán el robot completamente armado. Para ello contarán como material de apoyo, con un tutorial con imágenes explicativas que se proyectará durante el encuentro. El encuentro finaliza si el tiempo lo posibilita con la realización de pruebas de los led's.

- **Segundo encuentro: Cableado del Robot y acondicionamiento de la plataforma de programación UNC++Duino.**

¹ Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción, Igualdad y Calidad Educativa. (2011) Opciones de Formatos Curriculares. Publicado 15/03/2011.
([http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/Formatos%20Curriculares%20\(15-03-11\).pdf](http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/Formatos%20Curriculares%20(15-03-11).pdf)) Consultado 01/06/2016

A partir del robot ya armado, se completa el cableado eléctrico, identificando entradas y salidas del hardware (continuando con el tutorial presentado el encuentro anterior). Luego se acondicionará en las computadoras, la plataforma UNC++Duino y el entorno de programación provisto por Arduino. Se realizarán pruebas haciendo que el robot encienda led's, para corroborar que todo el conjunto de herramientas funciona correctamente. Se cierra con una charla sobre la diferencia entre hardware y software y un análisis sobre cómo funciona el robot y qué es programar.

- **Tercer encuentro: Programación del Robot**

Retomando la prueba hecha en el encuentro anterior (prender un LED), comenzamos a reconocer y utilizar la plataforma UNC++Duino y el entorno de programación de Arduino, entendiendo como es el proceso de codificación de un programa y la instalación del mismo en el robot. Se resolverán distintos desafíos sobre movimientos del robot, a través de la programación del mismo.

- **Cuarto encuentro: Programación del robot y sus componentes (motores, leds y sensores)**

En función de lo aprendido en el encuentro anterior, se continuarán resolviendo desafíos de mayor complejidad de manera incremental. En este encuentro se trabajarán sobre todos los componentes y sensores del robot de manera integral. Se propone a los asistentes que personalicen el robot, confeccionando y pintando una carcasa de cartón.

- **Quinto encuentro: Resolución de desafíos, el robot debe ser capaz de resolver algunas situaciones de problemáticas científicas.**

Utilización de sensores de sonido. Salidas de laberintos. etc
Cierre del taller.

Bibliografía

Wing, Jeannete (2006) "Computational Thinking". Communication of ACM. Vol 49. Nro.3
<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf> Consultado 01/06/2016.

Vivet, M. (1989). "Robotique pédagogique. Soit, mais pour apprendre quoi?" Actas del Primer Congreso Francófono de Robótica Pedagógica. Le Mans, 30-8-1/9.



Programa de Alfabetización Tecnológica por Silvi, Edgardo Marcelo se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 2.5 Argentina.