

# Programación y Robótica Educativa: ofertas de perfeccionamiento do- cente para graduados de Educación Tecnológica. Abordajes transversales.

---

DUARTE, CRISTIAN DAMIÁN

## Sobre el autor

### PROF. CRISTIAN DAMIÁN DUARTE

Profesor en Educación Tecnológica (Facultad de Arte y Diseño UNaM), Profesor en Educación Secundaria de la modalidad Técnica Profesional, (Instituto de Estudios Superiores Hernando Arias de Saavedra), Especialista en Educación y TIC (INFoD), Cursando Licenciatura en Educación (Universidad Siglo 21), Profesor ayudante de primera de Práctica Profesional Docente del Profesorado en Educación Tecnológica, Profesor en nivel secundario de Dibujo Técnico y Tecnología.  
Correo electrónico: [duarte.cristian@fayd.unam.edu.ar](mailto:duarte.cristian@fayd.unam.edu.ar)



## RESUMEN

---

El propósito de los proyectos de cursos de perfeccionamiento en Programación y Robótica apunta a generar experiencias que promuevan por un lado, aprendizajes propios del espacio de Educación Tecnológica mediados por recursos de las nuevas tecnologías que mejoran los aprendizajes, y por otro, saberes necesarios para la implementación de proyectos de Robótica educativa en todos los espacios curriculares. Al mismo tiempo pretende contribuir en el diseño y puesta en marcha de proyectos pedagógicos innovadores en las escuelas misioneras, que vayan en consonancia con las políticas educativas. Los cursos no dependen de la Escuela de Robótica de la provincia, sino que están enmarcados en proyectos de extensión aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad de Arte y Diseño de la Universidad Nacional de Misiones, y tienen como destinatarios principales a profesores en Educación Tecnológica, sin embargo, la propuesta es abierta a docentes interesados de otras disciplinas.

## ABSTRACT

---

Programming and Educational Robotics: proposals on continuing education courses for graduates on Educational Technology. Interdisciplinary approaches

The purpose of the projects on continuing education courses on programming and robotics, aims to generate experiences which promote learning on technological education fields mediated by resources of the new information and communication technologies. On the one hand, they improve learning on the field; on the other hand, they give the necessary knowledge to implement projects on Robotics in all curricular areas. The projects intend to contribute in the design and implementation of innovative pedagogical projects which are in line with education policies in Misiones. The courses do not answer to the School of Robotics. Instead, they are framed within extension projects approved by the Directive Council from the Faculty of Arts and Design of the University of Misiones. The courses have teachers on Technological Education as main recipients; however, this proposal is open to teachers who are interested in other disciplines.

**Key words:** Programming – Digital-Educational Robotics –Continuing education courses

## RESUMO

---

O propósito dos projetos de cursos de aperfeiçoamento em Programação e Robótica visa gerar experiências que promovam por um lado, aprendizagens próprias do espaço de Educação Tecnológica mediadas por recursos das novas tecnologias que melhoram as aprendizagens, e por outro, saberes necessários para a implementação de projetos de Robótica educativa em todos os espaços curriculares. Ao mesmo tempo, pretende contribuir para a concepção e execução de projetos pedagógicos inovadores nas escolas Misioneras, que estejam em consonância com as políticas educativas. Os cursos não dependem da Escola de Robótica da província, mas estão enquadrados em projetos de extensão aprovados pelo Conselho Diretivo da Faculdade de Arte e Design da Universidade Nacional

**Palavras Chaves>** Programação - Robótica Educativa-Digital -Aperfeiçoamento.

**Palabras clave:** Programación – Robótica Educativa – Digital – Perfeccionamiento



# Introducción

En los últimos años se vienen observando que las iniciativas que buscan la innovación educativa y la alfabetización digital, tanto del estudiantado como de los docentes, van cobrando cada vez más importancia; Argentina es el primer país de América Latina en integrar programación y robótica en educación, por medio de la aprobación de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Educación Digital, Programación y Robótica (2018).

Desde iniciativas nacionales, las escuelas (misioneras) de todas las modalidades y niveles vienen siendo equipadas con diversidad de recursos TIC: desde 2010 hasta el 2015 el Programa Conectar Igualdad, entre una de sus acciones, brindó computadoras personales bajo el Modelo 1 a 1 (una computadora para cada estudiante y docente) a escuelas secundarias y especiales. Los Institutos de Formación Docente fueron equipados algunos con Aulas Digitales Móviles (ADM) y otros institutos bajo el Modelo 1 a 1. Desde el año 2015, ya desplazado completamente el Modelo 1 a 1, cobra un fuerte impulso las entregas de ADM junto con equipamiento para robótica educativa, llevada a cabo por el Plan Nacional Integral de Educación Digital (PLANIED) - Aprender Conectados. Con respecto a la educación infantil, el Programa Primaria Digital logra cumplir con el equipamiento de ADM a la totalidad de escuelas primarias de la provincia recién en el año 2017.

Por otra parte, durante estos últimos cuatro años, se viene realizando la instalación de servicio de internet en todas las escuelas del país.

Entre las políticas surgidas en la provincia, se puede mencionar la sanción de la Ley VI Nº 212 de Educación Disruptiva (2018), que establece metodologías disruptivas de enseñanza y aprendizaje en las escuelas, mediante el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento, como la incorporación de la programación y robótica

transversalmente en todos los niveles y modalidades del sistema educativo.

En 2017, se inauguró la primera Escuela de Robótica pública del país, en la ciudad de Posadas. Principalmente se ofrecen varios talleres para niños y jóvenes de diversas edades; además existen otras propuestas, entre ellas, “Suma tu Escuela” (2017) que brinda capacitación y equipamiento de robótica a las instituciones misioneras (Silvero y Escalada 2019).

Otra gran obra, es la Escuela Secundaria de Innovación, inaugurada en 2019, ubicada también en la ciudad de Posadas. La misma ofrece el servicio de educación secundaria pública.

La capacitación y perfeccionamiento docente es sostenida con el correr de los años, variando en sus modalidades y metodologías; desde capacitaciones en una institución sede que nuclea a otras instituciones de la zona, hasta ofertas situadas en cada escuela particular.

## Una oferta formativa de perfeccionamiento los días sábados

Con el fin de promover el perfeccionamiento de graduados en Educación Tecnológica en lo relacionado con la Programación y Robótica es que surgen los proyectos de extensión Curso de Pensamiento Computacional y Programación, desarrollados en octubre del 2018 y mayo del 2019; y el Curso de Programación y Robótica Educativa I, desarrollado en agosto de 2019, en los cuales se buscó generar experiencias que promuevan aprendizajes propios del espacio de Tecnología o Educación Tecnológica mediados por

recursos que ofrecen las nuevas tecnologías, y aprendizajes vinculados a proyectos de computación física en todas las disciplinas.

En el primer proyecto, tanto en la primera como en la segunda edición, el eje vertebrador, siguiendo los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de nivel secundario (2011) fueron contenidos y objetivos propios del espacio curricular de Educación Tecnológica: reconocimiento del modo de programar las acciones en los dispositivos que reemplazan al hombre en la toma de decisiones; reflexión sobre las acciones de ejecución y control y grado de automatización en diversos medios técnicos; identificación de estructuras de control (bucles) y secuencias de algoritmos mediante la programación en diferentes software y, por último, análisis del fenómeno de la programación y la robótica en el contexto educativo actual.



Figura 1: Grupo de docentes en el primer encuentro del curso Pensamiento Computacional y Programación del 2018.

En relación al segundo curso, tomando en cuenta que la propuesta es abierta a todas las áreas desde su inicio, los objetivos estuvieron más vinculados a la realización de proyectos con robótica como recurso transversal a todas las asignaturas. De esta manera, acompañado por David Gómez, estudiante avanzado de Ingeniería electrónica de la UNaM, se buscó promover el reconocimiento de nociones básicas de electrónica aplicada en proyectos de computación física; la comprensión del desarrollo de un algoritmo por medio de diagramas de flujo, la identificación de las estructuras de control de flujo de un programa y las instrucciones de pro-

gramación propias de la placa de circuitos integrados de Arduino montando pequeños sistemas de control de sensores y actuadores.



Figura 2: Grupo de participantes del curso Programación y Robótica I.

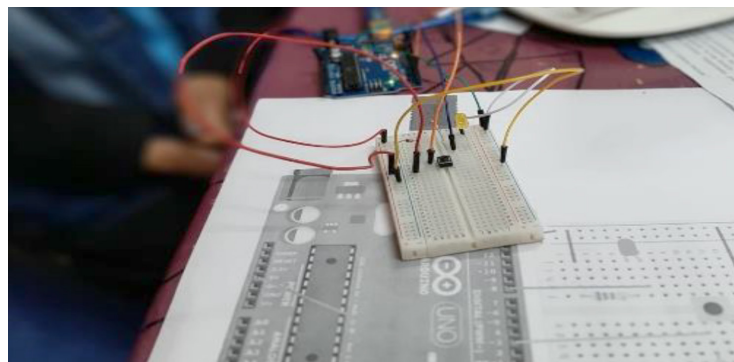


Figura 3: Montaje de un sistema en el curso Programación y Robótica I.

Es preciso generar espacios donde se reflexione sobre la incorporación de las nuevas líneas de acción promovidas por el estado y tomar posición para que la transversalidad sea una realidad. Se considera a las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación como la diversidad de instrumentos que se incluyen en propuestas pedagógicas con el fin de mejorar los aprendizajes de contenidos disciplinares y desarrollando las capacidades vinculadas a lo digital.

En este sentido, se busca que desde el área de Tecnología, los docentes contribuyan con el aprendizaje de estos nuevos saberes en sus estudiantes, aclarando que la tarea de enseñar programación y robótica no es exclusivamente de una sola asignatura. De ahí que, una de las estrategias que se priorizan es la

metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que fue abordada para pensar las propuestas con robótica educativa.

Algunos datos relevantes de la experiencia son:

- La oferta fue llevada a cabo los días sábados, diferenciándose así de todas las iniciativas provinciales en cuanto a perfeccionamiento sobre esta temática.
- Las propuestas se abrieron a docentes de todos los niveles, modalidades y disciplinas.
- Pensamiento Computacional y Programación (2018) tuvo cerca de 50 participantes que lograron cumplimentar con los requisitos de aprobación, el 30 % fueron graduados de Educación Tecnológica.
- Se propuso una segunda edición del curso, donde de un total de 20, el 80% fueron docentes del área de Tecnología.
- En cuanto al curso de Programación y Robótica Educativa I (2019), alcanzó también a cerca de 50 participantes que han logrado la aprobación, de los cuales cerca del 40% fueron graduados de Educación Tecnológica.

En las instancias de diálogo, una problemática que cobró notoriedad, es que en muchas instituciones educativas se le intenta atribuir de toda la responsabilidad a un solo docente en lo que respecta a la Alfabetización digital, en muchos de los casos son los profesores de Tecnología que se ven sobrepasados por la tarea. La tendencia para continuar con las prácticas tradicionales es que exista un espacio específico para que se enseñen estos nuevos saberes, y así esquivar a la transversalidad. Por el contrario, con las propuestas, se sostiene que la responsabilidad de la enseñanza de la programación y la robótica concierne a todos los espacios curriculares por igual.

A nivel nacional cada provincia puede tomar la decisión de escoger la forma que considere apropiada para la implementación

en el sistema educativo: puede ser mediante el establecimiento de un espacio curricular específico o abordando mediante proyectos transversales interdisciplinarios.

En el caso de Misiones, claramente se intenta sostener un modelo disruptivo y esto implica modificar las viejas prácticas, introduciendo nuevos recursos tecnológicos para el aprendizaje que demande del esfuerzo de todos los docentes.

## Temas abordados

En el caso de Pensamiento Computacional y Programación (2018 y 2019), se brinda un panorama breve sobre cuestiones de TIC y Educación Tecnológica como espacios curriculares y la cuestión de la inclusión de TIC en educación.

Un concepto importante que aparece es el de alfabetización digital, que implica desde el manejo de un teléfono celular, una impresora, y sus diversos programas, hasta la programación de los mismos.

El momento práctico más importante se inicia con la instalación, y exploración del programa Pilas Bloques, donde se propone la resolución de los desafíos que contiene. Es este el momento en el cual se conocen las primeras nociones de instrucción, procedimientos y programación por bloques.

El trabajo con los NAP de Educación Tecnológica del primer ciclo del nivel primario (2007); segundo ciclo (2011); y, del nivel secundario (2011) es sumamente esencial, ya que se busca la vinculación de recursos TIC con contenidos de este espacio.

Algunas de las actividades sugeridas fueron solamente abordadas bajo un relato indicando posibles formas de hacerlo en las escuelas. Aquí se trabajaron las acciones de control y ejecución en artefactos sencillos, sistemas de control de lazo abierto y cerrado.

Se experimenta también con el programa:

Minibloq, utilizando la opción de “Minisim”: un robot simula moverse por la pantalla, dibujando y sensando colores. Como posibles abordajes desde la Educación Tecnológica, es que se sugiere trabajar actividades vinculadas a los autómatas y la automatización en los aspectos sociales.

Así como se considera necesario el uso de diversos programas para comprender la programación y los sistemas de control, también es menester una instancia donde se trabaje la resolución de un problema que demande del diseño y construcción de un prototipo que no implique necesariamente el uso de una computadora o kits de robótica.

El temporizador, un dispositivo para retardar la activación del encendido de una lámpara se puede realizar mediante diversos operadores mecánicos, se expone un posible problema el cual puede ser abordado.

Con el único objetivo de proporcionar otra herramienta para el abordaje de estos contenidos, es que nos ocupamos de otro programa: Kodu Game Lab, una herramienta de programación para crear juegos (Libow Martínez y Stager 2019) donde se trabajaron con desafíos simples utilizando los bloques de instrucciones disponibles.

Cuando se quiera trabajar y profundizar en saberes vinculados a sensores, actuadores, etc. se trabajó con placas Arduino Uno, resolviendo desafíos sencillos, como el de automatizar el encendido de luces mediante manipulación del tiempo y pulsadores, con el programa minibloq usado previamente, ya que posibilita programar diversos componentes de computación física.

En “Programación y Robótica Educativa I” (2019), se partió del diseño de algoritmos mediante diagramas de flujos con ejercicios prácticos sencillos; y finalizado este entrenamiento, se dispuso a trabajar en el reconocimiento de cada uno de los componentes electrónicos. El programa propuesto es el IDE (Entorno de desarrollo integrado) Arduino, y los componentes duros (Hardware)

son placas de Arduino Uno, tablas de experimentación (en inglés protoboard), conectores, LED, resistencias y diversos sensores.

El trabajo por desafíos permitió que cada grupo se concentre en su resolución, primero diseñando el algoritmo mediante el uso de diagrama de flujos, luego la programación en lenguaje de Arduino, y también la conexión de los componentes electrónicos.

## Conclusiones

Con el dictado de estos cursos de perfeccionamiento, se ha aportado a la construcción de saberes relacionado con la programación, generando mayor confianza en los docentes al momento de proponer actividades en sus instituciones.

Los participantes cuentan con material de estudio que contribuye en el mejor desempeño de su tarea docente: guías prácticas, trabajos elaborados por ellos mismos, y material bibliográfico ampliatorio.

Quienes vienen participando de varias de las ofertas presentadas en Secretaría de extensión de la Facultad de Arte y Diseño de Oberá, han manifestado que realizaron experiencias con sus estudiantes, es decir que los conocimientos tienen aplicación inmediata. Los trabajos finales demuestran que existen grandes ideas, las cuales fueron compartidas y enriquecidas entre los colegas.

## Referencias

- Argentina. Ministerio de Educación (2017). Competencias de Educación Digital. Buenos Aires: MEN.
- Argentina. Ministerio de Educación (2007). Educación Tecnológica. Núcleos de Aprendizaje Prioritarios NAP. Primer ciclo educación primaria. Buenos Aires: MEN.
- Argentina. Ministerio de Educación (2011). Educación Tecnológica. Núcleos de Aprendizaje Prio-