

# El desafío de la enseñanza de robótica en las instituciones educativas

Jorgelina Chale \*

Campos del conocimiento: Educación - Comunicación

Filiación institucional:

Universidad Nacional de Rosario (Argentina)

Correo electrónico: jorgelichale@gmail.com

Fecha de recepción: 10 / 09 / 2019

Aceptación final: 26 / 11 / 2019

## Resumen

El presente artículo pretende desarrollar la innovación en las estrategias de enseñanza focalizando en el Aprendizaje basado en Problema y el desarrollo del pensamiento computacional. Desde el punto de vista educativo, la programación posibilita no solo activar una amplia variedad de estilos de aprendizaje, compromete a los estudiantes en la consideración de varios aspectos para la solución de problemas: decidir sobre la naturaleza del problema, seleccionar una representación que ayude a resolverlo y monitorear sus pensamientos y estrategias de solución enmarcada en la educación digital.

Para comprender y problematizar los saberes vinculados al contexto tecnológico no alcanza con conocer o estar en constante contacto con dispositivos tecnológicos.

Solucionar problemas con los recursos del pensamiento computacional puede convertirse en una excelente herramienta para enfrentar problemas de manera rigurosa y sistemática, aun, cuando no se utilice una computadora (o recurso tecnológico similar) para solucionarlo. Es

importante destacar que tanto el significado de la robótica como el abordaje de su integración en el ámbito educativo tienen un sentido histórico ya que la robótica educativa se propuso como recurso para el aprendizaje de las ciencias, incluyendo aspectos relacionados con la mecánica, en una sociedad en la cual los robots tenían una presencia significativa en la ciencia ficción y escasa en el mundo real. En los últimos años, la robótica emergió asociada a circuitos digitales y, en muchos casos, a la inteligencia artificial, mientras que ganó protagonismo y relevancia en distintos ámbitos del desarrollo social y económico. Por esta razón, y en relación con su trascendencia en la cultura digital, se propone a la robótica como objeto de estudio en sí misma, particularmente en sus aspectos ligados a los sistemas digitales de control y automatización, estrechamente vinculados a la programación. Un aspecto fundamental de la comunicación con robots es el lenguaje no verbal, que se está perfeccionando para mejorar la interacción con las personas.

Los nuevos dispositivos consideran la interacción que promueve un intercambio en el cual los dispositivos interactúan estableciendo una comunicación. Actualmente se estudian los modos comunicacionales que se establecen en las aulas a partir del lenguaje y el pensamiento computacional que se logra utilizando la programación.

Se plantea la relación y puesta en práctica de la estrategia metodológica del ABP y el desarrollo del pensamiento computacional.

**Palabras claves:** Aprendizaje basado en problema. Pensamiento computacional. Sistemas Digitales. Tecnología- Gestión de las tecnologías- Modelo pedagógico.

### **Abstract**

This article pretends to develop the innovation in teaching strategies focused in learning based on problems and development of computational thought. From the educational point of view, programming enables not only the activation of a wide variety of learning styles, it commits students to consider various problem-solving aspects: deciding about the problem nature, selecting a representation that helps solving it and monitoring their own thoughts and solving-strategies.

To understand and problematize knowledge related to technological context it is not enough to know, name or be in frequent contact with technological devices. Technology functioning logic is not revealed in its mere use.

Solving problems with computational thought resources may become in an excellent tool to acquire the habit of facing problems in a rigorous and systematic way, even when a computer (or similar device) is not used to solve them. The inclusion of robotics teaching in all the provinces in our country starts within the Federal Bureau of Education, where a plan of digital education is proposed and agreed. In that way, programming and robotic, are two areas that are already being worked on framed on a digital literacy process. The relationship and practice of the LBP

methodological strategy and the development of computational thought are raised.

Even though the federal implementation framework is approached through programs such as Learning Connected, it is considered that educational robotics is not exclusively about teachers teaching robotics, but about the technological resource being used to generate competencies such as autonomy, initiative, responsibility, creativity, teamwork, self-esteem and interest towards research.

**Keywords:** Learning Based on Problems. Computational thought. Digital systems. Technology – Technology management – Pedagogical model.

### **Resumo**

O presente artigo pretende desenvolver a inovação em estratégias de ensinamento focalizando na Aprendizagem em base no Problema e em desenvolvimento de pensamento computacional. Desde um ponto de vista educativo, a programação possibilita não somente ativar uma ampla variedade de estilos de aprendizagem, compromete aos estudantes em considerar vários aspectos para a solução dos problemas: dizer sobre a natureza do problema, seleccionar uma representação que ajuda a resolverlo e monitorar seus próprios pensamentos e estratégias de solução. Para compreender e problematizar os saberes vinculados ao contexto tecnológico não alcança conhecer, nomear ou estar em constante contato com dispositivos tecnológicos. As lógicas de funcionamento de tecnologia não se revelam com seu mero uso. Solucionar problemas com os recursos de pensamento computacional pode converterse em uma excelente ferramenta para adquirir o costume de enfrentar problemas de maneira rigorosa e sistemática, ainda mais quando não se utiliza um computador (ou recurso tecnológico similar) para solucioná-lo.

A incorporação de ensinamento da Robótica em todas as províncias do nosso país surge núcleo do Conselho Federal de Educação, onde se propõem

e acorda avançar em um plano de educação digital. De ese modo, a programação e a robótica, duas áreas em que já se trabalha enquadrada em um processo de alfabetização digital.

Se expõem a relação e põem em prática na estratégia metodológica da ABP e o desenvolvimento do pensamento computacional. Se bem abordamos o marco federal da implementação através dos programas como Aprender Conectados, consideramos que a robótica educativa não se trata exclusivamente de que o docente ensine robótica, se não de que utiliza este recurso tecnológico para generar competencias como: a autonomía, a iniciativa, a responsabilidade, a criatividade, o trabalho em equipe, a autoestima e o interesse pela investigação.

**Palavras chaves:** Aprendizagem baseada em problema. Pensamento computacional. Sistemas Digitais. Tecnología- Gestão das tecnologías- Modelo pedagógico.

## Introducción

Desde hace algunos años, se han incluido talleres prácticos de robótica, siendo esta una tendencia educativa que ha ganado terreno en escuelas de la esfera pública y privada.

Señalamos que parte de esa necesidad, remarcada en la Ley de Educación Nacional N° 26.206<sup>1</sup>, establece entre los fines y objetivos de la política educativa nacional el desarrollo de las competencias necesarias para el manejo de los nuevos lenguajes producidos por las tecnologías de la información y la comunicación, fomentando la inclusión de saberes vinculados a la tecnología en los diseños curriculares.

La aparición de este andamiaje tecnológico como material de apoyo a los procesos educativos, ha dado origen a lo que se conoce como

Ingeniería educativa, que tiene como propósito encontrar nuevos enfoques didácticos usando componentes tecnológicos, haciendo de los desarrollos modernos, no solo el espacio para las aplicaciones que mejoren la calidad de vida de las personas, pues también se convierte en un espacio para la reflexión y la construcción de conocimiento (Galvis, 2007).

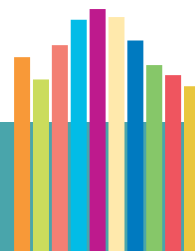
Dentro de este ámbito, pueden diferenciarse dos tipos de uso de la programación y la robótica como apoyo dentro de las aulas: la robótica y la programación educativa, y la programación y la robótica como elemento social. El aprendizaje de la programación y la robótica se debe enmarcar en un proceso de alfabetización digital, que promueva la apropiación crítica y creativa de las tecnologías de la información y la comunicación, y que integre todo el espectro de las competencias y lineamientos de educación digital, que se abordan como ejes en las orientaciones pedagógicas que son las potencialidades del modelo pedagógico en el proyecto curricular, el enfoque para la enseñanza y la metodología utilizada en los proyectos con robótica.

En este contexto, se proponen objetivos de aprendizaje de programación y robótica para la educación básica obligatoria, que contribuirán a sentar las bases para su integración formal en las prácticas de enseñanza y aprendizaje en la Argentina.

Como recurso de aprendizaje de la robótica mencionamos como ejemplo Next 2.0:

*“un proyecto de robótica curricular destinado al trabajo dentro del aula desde el periodo de preescolar-infantil hasta primaria, apoyándose en material adicional para cada alumno, guías para el profesor, así como diversas aplicaciones; el objetivo principal de Next 2.0<sup>2</sup> consiste en iniciar conocimientos de programación a los más pequeños para el desarrollo de habilidades*

<sup>1</sup>-La ley propone, además, entre los objetivos para la Educación Primaria, generar las condiciones pedagógicas para el manejo de las TIC. En la Educación Secundaria, con la finalidad de habilitar a los/las adolescentes y jóvenes para el ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de estudios, dispone desarrollar las capacidades necesarias para la comprensión y utilización inteligente y crítica de los nuevos lenguajes producidos en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación. La ley afirma, en las disposiciones específicas referidas a la calidad de la educación, que el acceso y dominio de las tecnologías de la información y la comunicación formarán parte de los contenidos curriculares indispensables para la inclusión en la sociedad del conocimiento.



de prevención, planificación y desarrollo del proceso ensayo-error, en un contexto cooperativo y de resolución de problemas”. (Gonzalez Dono, 2007)

## Desarrollo

La incidencia de los sistemas digitales en distintos ámbitos sociales es cada vez más frecuente, y lo será aún más importante en el futuro. Es por eso que la programación resulta una disciplina fundamental en la educación contemporánea. Al comprender sus lenguajes y su lógica en la resolución de problemas, los alumnos se preparan para entender y cambiar el mundo. La integración de este campo de conocimiento permite a los estudiantes desarrollar habilidades fundamentales para solucionar diversas problemáticas sociales, crear oportunidades y prepararse para su integración en el mundo del trabajo.

Los estudiantes necesitan conocer y comprender cómo funcionan los sistemas digitales soporte material fundamental de la sociedad actual y de sus principales consumos culturales para poder construirlos o reconstruirlos sobre la base de sus intereses, sus ideas y en función de su realidad sociocultural. Esto requiere abordar aspectos técnicos relativos a las ciencias de la computación y a la programación, aplicados a situaciones del mundo real.

En ese sentido, el pensamiento computacional ofrece un nuevo lenguaje y un nuevo modo de pensar, que permite a los alumnos reconocer patrones y secuencias, detectar y corregir errores a partir de la experimentación, y establecer hipótesis. Asimismo, funciona como guía para resolver problemas, simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana, lo cual resulta fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico.

El aprendizaje de la robótica sustentado en la programación es necesario para introducir a los alumnos en la comprensión de las interacciones entre el mundo físico y el virtual. Asimismo,

resulta apropiado para entender tanto la relación entre códigos y comandos como otros principios de las ciencias de la computación. Además de ser un campo de la tecnología digital de creciente importancia en la sociedad actual, la robótica genera en los estudiantes un alto nivel de motivación, lo cual la convierte en un recurso pedagógico sumamente potente.

A continuación se describen las potencialidades del modelo pedagógico en el proyecto curricular: El valor del trabajo colaborativo responde a un modelo pedagógico que pone el acento en la interacción y la construcción colectiva de conocimientos, que sin duda se optimizan cuando se combinan con el trabajo en red. La colaboración en el contexto del aula invita a docentes y estudiantes a caminar juntos, sumando esfuerzos, talentos y competencias. Incentiva el aprender haciendo, el aprender interactuando, el aprender compartiendo.

El uso de las nuevas tecnologías con fines educativos implica nuevos desafíos para los docentes en las aulas, ya que más allá de conocerlas de manera limitada en algunas ocasiones, los jóvenes, sus alumnos, poseen conocimientos más amplios sobre el manejo de las mismas.

El objetivo no es generar alumnos expertos en robótica, sino más bien, como señalan diversas investigaciones *«es favorecer el desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI, como la autonomía, la iniciativa, la responsabilidad, la creatividad, el trabajo en equipo, la autoestima y el interés por la investigación»* (Torales Gerozo, M.C.Acosta Cuellar,C.,2015:27).

## Enfoques para la enseñanza

Destacamos el valor de la robótica educativa y su didáctica, por su multiplicidad proporciona un aprendizaje integral, permitiendo a los estudiantes, mediante un alto grado de motivación, descubrir la programación controlando dispositivos reales

<sup>2</sup>-Para los alumnos de 1º y 2º de Primaria el robot de suelo Next 2.0 ofrece direccionalidad avanzada y programación a distancia. Además, incorpora distintos movimientos, seis luces y cinco sonidos que llamarán la atención de los estudiantes, y gracias a la utilización de la aplicación Next 2.0 es posible emitir órdenes al robot a través de la tecnología.

de entrada y salida, por ejemplo, aplicando en física energías, fuerza y velocidad, conceptos matemáticos de trigonometría, geometría de una manera creativa y participativa promoviendo el desarrollo cognitivo.

Para el desarrollo de las competencias de educación digital, se propone el aprendizaje basado en proyectos (ABP)<sup>3</sup>. Se espera que esta metodología se incluya en la planificación focalizada en la indagación y presentación de una temática significativa para los alumnos que requiere de un abordaje interdisciplinar a largo plazo, que los posiciona como protagonistas en el proceso de construcción de su propio conocimiento de los proyectos escolares de cada institución educativa. Se sugiere crear propuestas que orienten el trabajo de los estudiantes para que ellos/as mismos/as puedan construir proyectos o experiencias originales, creativas y relacionadas con su contexto sociocultural.

El ABP<sup>4</sup> está focalizado en la indagación y presentación de una temática significativa para los alumnos, interdisciplinar a largo plazo, que los posiciona como protagonistas en el proceso de construcción de su propio conocimiento.

### **Metodología utilizada en los Proyectos.**

Si ponemos la mirada en la metodología en la que se apoyan los proyectos de robótica educativa, se encuentra fundamentos en una técnica didáctica denominada ABP (Aprendizaje Basado en Problemas). Según Bernardo Restrepo Gómez (2005) la define de la siguiente manera:

*“El ABP es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral. Si en la estrategia expositiva el docente es el gran protagonista del proceso enseñanza y aprendizaje, en la de aprendizaje por*

*descubrimiento y construcción es el estudiante quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados. El docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del aprendiz. Algunas de las características de ABP son: la centralidad en el trabajo activo de los alumnos, la resolución de problemas para el logro de objetivos de aprendizaje, el trabajo colaborativo en pequeños grupos y la interdisciplinaridad para la resolución de problemas” (2005).*

La robótica educativa parte del principio piagetiano de que no existe aprendizaje si no hay intervención del estudiante en la construcción del objeto de conocimiento (Ruiz, 2007). De esta forma, para que el aprendizaje se dé, es necesario que el discente se ubique dentro de la lógica de construcción del objeto o concepto de conocimiento, así, se debe reinventar para aprender; para propiciar estas condiciones se pueden crear ambientes que permitan el involucramiento inventivo del agente que aprende o hacer más directa la relación entre el objeto de conocimiento y el sujeto que aprende. Retomamos a Sergio Bermejo Sánchez (2003) quien aporta que

*“se debe resaltar que la robótica educativa, como herramienta que apoya los procesos de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva educativa, toma la dimensión de medio y no de fin. No se busca que los estudiantes adquieran competencias en automatización industrial y control automático de procesos, solo se busca hacer de la robótica una excusa para comprender, hacer y aprehender la realidad. Así, desde el enfoque de la teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas de Vygotsky. La robótica se constituye en un medio de acción disponible en los procesos educativos, por el carácter activo, participativo y cooperativo de los estudiantes, favoreciendo su evolución desde un punto*

<sup>3</sup>-ABP es una estrategia de enseñanza en la cual el rol de los alumnos se orienta a la planificación, implementación y evaluación de proyectos con implicancia en el mundo real más allá de la escuela (Blank, 1997; Dickinson, et al., 1998; Harwell, 1997). Esta metodología está focalizada en la indagación y presentación de una temática significativa para los alumnos que requiere de un abordaje interdisciplinar a largo plazo, que los posiciona como protagonistas en el proceso de construcción de su propio conocimiento.

<sup>4</sup>-El ABP se origina en los aportes y concepciones de las teorías constructivistas y cognitivistas surgidas a partir de los trabajos de Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey.



*de desarrollo cognitivo real a un punto de desarrollo cognitivo potencial, mediante la interacción social con sus pares y con el docente, consiguiendo superar sus zonas de desarrollo próximo. En este punto es importante resaltar que en un comienzo el docente juega el papel de mediador, pero en la medida en que transcurre el proceso se transforma en un agente facilitador del proceso educativo” (2003).*

La Robótica Pedagógica en la enseñanza de los distintos niveles educativos relacionada con el desarrollo intelectual posibilita la creatividad, la capacidad de abstracción, sicomotora, lógico matemáticas, comunicación integral, mejora las habilidades para solucionar problemas, la atención y memoria, promoviendo el juego, la sociabilidad e interacción.

### **Conclusión**

Para lograr aprendizajes significativos en nuestros estudiantes, es necesario utilizar la computadora y dispositivos tecnológicos como facilitadores no sólo del acceso a la información, sino también a su administración, gestión, control y exploración; como medios que permiten el diálogo pedagógico con el estudiante, de la manera más natural posible, y la comunicación educativa con otras personas a distancia; que permiten la identificación y corrección inmediata de errores, la solución de problemas de diferentes niveles,

la construcción de conceptos y conocimientos, y la formación del razonamiento lógico. La robótica educativa y didáctica, por su multidisciplinidad, es aparentemente un aporte integral de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes, mediante un alto grado de motivación, descubrir la programación controlando dispositivos reales de entrada y salida, física (energías, fuerza y velocidad) y conceptos matemáticos (trigonometría, geometría) de una forma divertida, motivadora, creativa y participativa. Su utilización como recurso tecnológico en los espacios curriculares como factor de motivación, a partir del interés, propiciando la construcción del conocimiento en los estudiantes y el desarrollo de competencias tales como la autonomía, la iniciativa, la responsabilidad, la creatividad, el trabajo en equipo, la autoestima y el interés por la investigación.

Al utilizar la Robótica Pedagógica se obtiene una amplia adquisición de conocimientos y dejando al alcance de más compañeros la misma experiencia de aprendizaje. Además, existe transferencia de conocimientos, ya que los estudiantes podrán utilizar lo que han aprendido con el desarrollo de esta actividad en situaciones verdaderas, diseñando, construyendo y programando sus propios robots, los cuales posteriormente podrán ser modificados en el laboratorio de la materia automatización y robótica, que tienen disponible en su Institución Educativa.

### **Resumen curricular:**

#### **\*Jorgelina Chale**

Profesora de Ciencias Naturales. Esp. en Conducción Educativa. Instituto Sup. Particular de Formación Sup. Servicio de Enseñanza Privada. Esp. Sup. en Investigación Educativa. Instituto Sup. del Magisterio N°14. Rosario. Especialización Docente de Nivel Sup. en Educación y TIC. Lic. en Calidad de la Gestión Educativa (USAL). Especialización y Maestría en Docencia Universitaria (UTN-FRR).  
Cursando el Doctorado en Educación en (UNR).

Supervisora de Escuelas Secundarias y Técnicas de la Delegación VI y Coordinadora de Supervisores del Ministerio de Educ. de la Provincia de Santa Fe. Profesora en Seminario de Tesis y de Prácticas investigativas. Prácticas extensionistas II de la Universidad de Concepción del Uruguay. Profesora en la capacitación en Gestión directiva Nivel I y II y en la Actualización Socioeducativa de la UNR. Participación como ponente en Congresos, Charlas y Conferencias. Participación en Investigación en (UCU).

## Referencias:

- Anijovich, R y Mora S. (2010). Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula. Bs. As: Ed. Aique.
- Bermejo-Sánchez, S. (2003). Desarrollo de robots basados en el comportamiento. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Ministerio de Educación de la Nación (2017) Competencias de Educación Digital 1a ed CABA: Ministerio de Educación de la Nación, 2017
- Ferrer, C., Algás, P., y Martos, J. M. (2007). Valoramos el trabajo por proyectos. Aula de Innovación Educativa.
- Jonnaert, P; Barrere, J; Masciotra, D. y Yaya, M. (2006). Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente. Ginebra: International Bureau of Education.
- Galvis, Á. H. (2007). Fundamentos de tecnología educativa. Costa Rica: Editorial EUNED.
- Labate, H. (2016). Marco Nacional de integración de los aprendizajes: Hacia el desarrollo de capacidades. Bs. As. Ministerio de Educación y Deportes de la Nación.
- Lacueva, Aurora (2006). La enseñanza por proyectos. ¿Mito o realidad?. Primer Taller de Actualización sobre los Programas de Estudios. Bs. As: Secretaría de Educación Pública.
- Ley de Educación Nacional N° 26.206
- Ministerio de Educación. (2017) Marco nacional de integración de los aprendizajes: hacia el desarrollo de capacidades. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación
- Pérez Gómez, Ángel I. (2007). "La naturaleza de las competencias básicas y sus aplicaciones pedagógicas", en Cuadernos de Educación 1. Consejería de Educación de Cantabria (2008). "¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de los significados de representación y de acción", en Gimeno Sacristán, José (comp.). Educar por competencias ¿qué hay de nuevo? Morata.
- Respreto Gómez, B. (2005) Aprendizaje basado en problemas, ABP: una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Revista Educación y Educadores V.8. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>
- Rivas, A., André, F., Delgado L., (2017) 50 Innovaciones Educativas para Escuelas. Ed. Edulab-Cippec
- Ruiz, Velasco, -Sánchez, E. (2007). Educa trónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. México: Ediciones Díaz Santos; UNAM. <https://www.educacionrespuntocero.com/recursos/ensenar-robotica-infantil-primaria-edelvives/47689.html>
- Secretaría de Innovación y Calidad Educativa. (2017). Marco Nacional de Integración de los Aprendizajes: hacia el desarrollo de capacidades. Bs. As.: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación.
- Torales Garayo ,M., Acosta Cuellar ,C. (2015). Estudio y Aplicación de la Robótica Didáctica. Revista Científica Estudios e Investigaciones, Vol. 4, No. 1, pág. 99-113.
- Trujillo Sáez, F. (2012) Propuestas para una escuela en el siglo XXI. Madrid: Ed. Catarata.

## Para citación de este artículo:

Chale, J. (2019) "El desafío de la enseñanza de robótica en las instituciones educativas", en Revista Latinoamericana en Comunicación, Educación e Historia. N° 1. Año 1. Pp.29 - 35. Red Latinoamericana COMEDHI. Córdoba, Argentina.



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

