

e-Book

# Actas

## Actas II Jornadas Argentinas de Didáctica de la Programación

**Editores:**

Araceli Acosta  
Belén Bonello  
Cecilia Martínez  
Sonia Permigiani  
Nicolás Wolovick



UNC

FAMAF

ffyh

Facultad de Filosofía  
y Humanidades - UNC



# ACTAS

## II JORNADAS ARGENTINAS DE DIDÁCTICA DE LA PROGRAMACIÓN



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



Facultad  
de Matemática,  
Astronomía, Física  
y Computación



Actas II Jornadas Argentinas de Didáctica de la Programación / Alejandro Iglesias... [et al.] ; editado por Araceli Acosta... [et al.].- 1a ed.- Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2020.  
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-950-33-1600-9

1. Didáctica. 2. Lenguaje de Programación. 3. Formación Docente. I. Iglesias, Alejandro. II. Acosta, Araceli, ed.  
CDD 004.071

## COMITÉ ACADÉMICO

Araceli Acosta  
Marcelo Arroyo  
Francisco Bavera  
Luciana Benotti  
María Belén Bonello  
Virginia Brassesco  
Claudia Casariego  
Marcela Daniele  
Gladys Dapozo  
Gustavo Del Dago  
Maria Emilia Echeveste  
Marcos Gomez  
Carolina Gonzalez  
Guillermo Grosso  
Renata Guatelli  
Marta Lasso  
Maria Carmen Leonardi  
Diego Letzen

Matías López Rosenfeld  
Cecilia Martinez  
Pablo E. Martínez López  
Analía Mendez  
Natalia Monjelat  
Sonia Permigiani  
María Valeria Poliche  
Claudia Queiruga  
Jorge Rodríguez  
Alvaro Ruiz-de-Mendarozqueta  
Claudia Cecilia Russo  
Alfredo Héctor Sanzo  
Fernando Schapachnik  
Herman Schinca  
Pablo Turjanski  
Nicolás Wolovick  
Dante Zanarini  
Rafael Zurita

## EDITORES

Araceli Acosta  
Belén Bonello  
Cecilia Martínez  
Sonia Permigiani  
Nicolás Wolovick

## ILUSTRACIÓN DE TAPA

Manuel Coll – Área de Comunicación Institucional – FFyH – UNC



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

# Acercando la programación a la escuela secundaria con RITA

Isabel Miyuki Kimura, Vanessa Aybar Rosales, Claudia Queiruga<sup>1</sup>

**Resumen<sup>2</sup>:** Desde hace unos años el pensamiento computacional se propone como un enfoque de la enseñanza de la Informática en distintos niveles de la educación obligatoria, dejando atrás el enfoque de “informática de usuario”. Nuestro país no es ajeno a esto y múltiples políticas y programas federales dan cuenta de su importancia estratégicas entre otras cosas vinculada al desarrollo económico. Varios de los conceptos propios del pensamiento computacional se ponen en juego al programar, y esto viene aparejado con la necesidad de construir herramientas cercanas a la cultura adolescente.

La propuesta de RITA (Robot Inventor to Teach Algorithms) propone introducir el pensamiento computacional a través de la programación con un enfoque lúdico dirigido a adolescentes, con especial atención en el aprendizaje significativo a través de la resolución de problemas conocidos por los jóvenes y de trabajo en equipos.

RITA es una herramienta libre, de código fuente abierto, desarrollada en el LINTI-UNLP que propone a los estudiantes programar estrategias de robots virtuales que sean capaces de competir en un campo de batalla. El desafío consiste en programar estrategias de robots ganadores incorporando cierta “inteligencia” a los mismos. RITA es una herramienta que utiliza el enfoque de programación visual basada en bloques.

Las estrategias de los robots se programan con bloques organizados en múltiples categorías que le permiten realizar acciones en el campo de batalla, entre ellas desplazarse, reaccionar y responder a eventos que ocurren en su entorno, así como también realizar operaciones aritméticas, trigonométricas, lógicas, etc. Se aplican conceptos del campo de la Informática, específicamente de la programación: alternativas condicionales, repetición, uso de variables, abstracción y modularización a través de procedimientos, nociones de concurrencia y de programación orientada a eventos; y de matemática, nociones de ángulos y operaciones trigonométricas para la ubicación y desplazamiento en el plano de coordenadas cartesianas.

RITA pone a disposición la traducción de los bloques en lenguaje Java, ofreciendo a los docentes la oportunidad de introducir nociones de lenguajes de programación textuales.

RITA es utilizada y evaluada en forma continua en las escuelas que participan del Proyecto de Extensión del la UNLP “Extensión en Vínculo con Escuelas Secundarias”. La propuesta de enseñanza con RITA contempla la creación y construcción de robots virtuales portadores de estrategias, que competirán con otros propiciando una situación de aprendizaje lúdico. RITA está disponible para su descarga desde <https://github.com/vaybar/RITA>

---

1 Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI), Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

2 Sin desconocer la pauta sexista del idioma español ni las novedosas prácticas de lenguaje inclusivo, a los fines de facilitar la lectura, en este trabajo se usará el genérico masculino al referirnos a las categorías de personas.

## Introducción

En Argentina se han incorporado espacios para la enseñanza de robótica y programación que forman parte de la currícula de la educación obligatoria, ambas temáticas permiten trabajar en la escuela en la formación del pensamiento computacional (Queiruga C., 2017). La provincia de Buenos Aires incorporó en el año 2018, en el diseño curricular de educación primaria (DGCyE/Diseño curricular para la educación primaria de la provincia de Buenos Aires, 2018), las ideas del pensamiento computacional y la intención de incorporarlas transversalmente en las diferentes áreas curriculares (Queiruga C., 2018). La provincia de Neuquén es otro ejemplo de la adopción de este nuevo paradigma.

Actualmente existen múltiples herramientas disponibles de acceso online que favorecen el acercamiento a la programación de niños y jóvenes, y que están siendo adoptadas en instituciones escolares y en espacios de aprendizaje no formal, ejemplo de ellas son Scratch<sup>3</sup>, Juegos de Blockly<sup>4</sup>, Pilas Bloques<sup>5</sup>, CodeCombat<sup>6</sup>, además algunas de ellas ofrecen la opción de descarga para ser usadas de manera offline. Una característica en común de varias de estas herramientas es el uso de la programación visual basada en bloques, al estilo de bloques de LEGO que se encastran en base a sus formas, permitiendo formular programas y evitando enfrentarse a los típicos problemas de un lenguaje de programación tradicional, textual, donde la primera barrera son los problemas de sintaxis.

Estas herramientas buscan, a partir de una consigna planteada como un problema o desafío, que el estudiante desarrolle una solución automatizada mediante un programa escrito en lenguaje de bloques visuales, usando conceptos de programación como secuencias, estructuras de control condicionales e iterativas, operadores lógicos, manejo de eventos, concurrencia, entre otros y desarrollando prácticas relacionadas a la abstracción, modularización y evaluación (Brennan y Resnick, 2012).

También existen otras herramientas que dan más libertad en las construcciones que el estudiante puede realizar, como MIT AppInventor<sup>7</sup>, sin embargo, también es mayor el grado de complejidad en el uso, debido a la mayor cantidad de opciones disponibles y los conceptos que se pretende sean aprendidos por los estudiantes.

RITA busca mantener la simplicidad en la construcción de soluciones, al estilo de Pilas Bloques, haciendo énfasis en el trabajo y aprendizaje colaborativo en el aula, a partir del intercambio de experiencias en la puesta en común de las distintas soluciones. La propuesta de desafíos se enfoca en la construcción de estrategias de robots virtuales que compiten en un campo de batalla con otros robots. Estas estrategias o programas aunque pueden elaborarse de manera individual o grupal, requieren de una puesta en común, en el campo

---

3 <https://scratch.mit.edu>

4 <https://blockly-games.appspot.com>

5 <http://pilasbloques.program.ar>

6 <https://codecombat.com/>

7 MIT AppInventor <https://appinventor.mit.edu/>

En cuanto a la infraestructura de las escuelas de la provincia de Buenos Aires, si bien en estos últimos años se acercó nuevo equipamiento e incluso en algunos casos se crearon laboratorios con equipos, la conectividad a internet no está garantizada en todas ellas. Es por ello que RITA es una herramienta que puede ser descargada e instalada para no depender del condicionante de la conexión a internet (Aybar Rosales Vanessa, 2015).

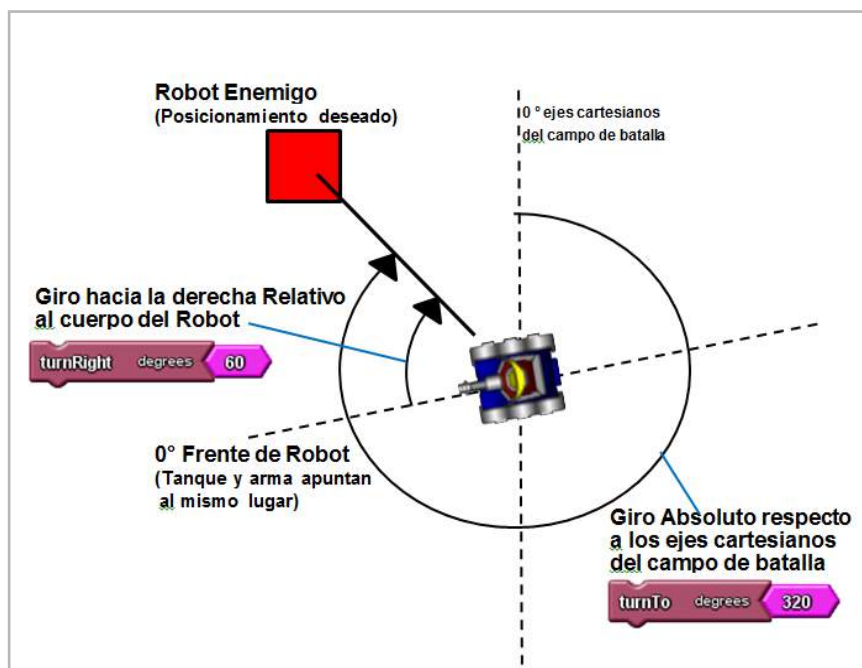
Área de trabajo en RITA.

Los bloques de RITA representan acciones que el robot realiza en un campo de batalla. Varias de estas acciones permiten a los robots desplazarse y reaccionar en respuesta a eventos que ocurren en su entorno. Asimismo, RITA cuenta con un amplio conjunto de bloques para realizar operaciones aritméticas, trigonométricas, lógicas, manipular variables, etc. El desafío propuesto por RITA es una competencia que alienta a los estudiantes a pensar en estrategias superadoras durante el proceso de programación de la estrategia de su robot, lo que mejora la calidad del aprendizaje. A su vez, en el proceso de programación de las estrategias se ponen en práctica conceptos de matemática como trigonometría,

---

8 Core War: <http://www.corewar.info/tournament.htm>

manejo de coordenadas cartesianas que los estudiantes aprenden en la escuela, articulando de esta manera contenidos disciplinares propios de la escuela secundaria.



Bloques que permiten el movimiento de un robot hacia una dirección y en un ángulo determinado.

RITA es una aplicación JAVA que extiende, integra y adapta las funcionalidades de dos frameworks también de código fuente abierto, Openblocks<sup>9</sup> y Robocode<sup>10</sup>. Openblocks brinda el soporte para la programación usando bloques gráficos que recrean el uso de piezas de LEGO.

En RITA, el framework Openblocks fue extendido para brindar soporte a las clases JAVA provistas por el framework Robocode, así como también proveer las estructuras de control, funciones y operadores de JAVA. De la misma manera que con las piezas de un LEGO, los conectores de OpenBlocks indican cómo pueden unirse los bloques. Los estudiantes comienzan programando con RITA simplemente encastrando bloques y obteniendo secuencias de bloques. De este modo el usuario de RITA puede programar la estrategia de un robot usando bloques gráficos sin preocuparse por la sintaxis y semántica del lenguaje JAVA. Automáticamente y en forma transparente para el usuario de RITA, la programación en bloques se traduce en código JAVA. Aquellos estudiantes que muestren curiosidad por visualizar un lenguaje de programación real, tienen a disposición en la interfaz gráfica de RITA la traducción de la composición de bloques en código fuente JAVA, el cual por el momento no es editable. Cabe destacar que los bloques en RITA se encuentran etiquetados en inglés y mantiene asociado un comentario explicativo en castellano. Esta decisión fue adoptada con el fin de familiarizar al estudiante con las palabras claves de los lenguajes de programación, sin embargo las experiencias nos han demostrado que suma complejidad y en las futuras versiones o actualizaciones se prevé contar con bloques en castellano.

<sup>9</sup> OpenBlocks: <http://education.mit.edu/openblocks>

<sup>10</sup> Robocode: <http://robocode.sourceforge.net/>



Posteriormente se trabajó en dos versiones de lo que llamamos RITA EN RED, ambas abordaron desde distintas soluciones la simplificación de la comunicación en red de RITA para el intercambio de las estrategias de los robots realizados por los estudiantes y facilitar la puesta en común de la competencia. La primera versión culminó en un trabajo de tesis con la realización de pruebas de campo y la segunda versión alcanzó la etapa de testeo<sup>11</sup>.

Debido al avance de la tecnología, en la actualidad se está trabajando en la formulación de una nueva propuesta desarrollada con frameworks actualizados en lo que respecta a la herramienta que permite la construcción en bloques, y manteniendo el uso de Robocode. La continuidad del proyecto está prevista como trabajo de investigación y/o tesina de grado de estudiantes de la Facultad de Informática de la UNLP.

## SECUENCIAS DIDÁCTICAS CON RITA

RITA se complementa con material dirigido a docentes y estudiantes. Desde el LINTI se elaboró una presentación donde se explica de modo incremental el uso de la herramienta y los bloques. Durante esta presentación se propone a los estudiantes la ejecución de algunos desafíos con el objeto de hacer una puesta en común al final de cada uno de ellos. Este material se encuentra disponible bajo licencia Creative Commons<sup>12</sup>.



Adicionalmente se realizó una secuencia didáctica<sup>13</sup> que resulta en una guía para el docente donde paso a paso puede analizar las posibles alternativas y respuestas de los estudiantes a ejercicios propuestos. Del mismo modo que en la presentación se pretende que los conceptos se aprendan de un modo incremental. Esta secuencia didáctica cuenta con fichas para ser resueltas por los estudiantes y abarca los siguientes temas:

- uso de bloques en RITA
- introducción a los conceptos de secuencia y repetición de instrucciones
- conceptualización de reacción ante eventos
- uso de bloques de información para la toma de decisiones del robot
- creación de estrategias defensivas vs. ofensivas

Todo el material elaborado, tanto para éste como para otros proyectos relacionados a la enseñanza de programación están siendo organizados para ofrecerlos a través de un portal web. Este portal actualmente se encuentra en etapa de testeo.

---

11 RITA en red está disponible para su descarga desde <https://github.com/vaybar/RITA/tree/red>

12 <https://archivos.linti.unlp.edu.ar/index.php/s/jeJ5p0iWpt14yAN>

<https://archivos.linti.unlp.edu.ar/index.php/s/Wjzi0juMRslvFuK>

13 <https://archivos.linti.unlp.edu.ar/index.php/s/5ftRbgZplU7kbPY>



## **Experiencias con RITA**

Desde el año 2012, el LINTI a través de proyectos de extensión e investigación, articula actividades con escuelas secundarias de la Provincia de Buenos Aires. Este vínculo facilitó la realización de actividades con RITA en escuelas, en general convocando a estudiantes del primer ciclo del secundario y realizando jornadas en el aula de clases, en donde los estudiantes aprenden a usar la herramienta, interactúan constantemente preguntando y analizando opciones en la preparación de la estrategia de su robot y la ponen a prueba.

En este mismo contexto, y a través del proyecto “Extensión en vínculo con Escuelas Secundarias” se continúa con la línea de trabajo de acercar la informática a la escuela, siendo el eje de programación uno de los más trabajados y se invita a los estudiantes de escuelas secundarias a conocer la Facultad de Informática y participar de una capacitación donde se trabaja usando RITA, en al menos 2 encuentros. En este caso, los alumnos convocados generalmente corresponden al segundo ciclo de secundaria, quienes podrían verse más interesados en conocer el ambiente de facultad.

Desde las primeras experiencias con RITA se relevaron a través de encuestas y al diálogo con los estudiantes, distintos aspectos a mejorar, como por ejemplo, la incorporación de un robot al que llamamos “Mambo” que permita acompañar al robot del estudiante, mientras resuelve una consigna determinada, o la necesidad de dar libertad al estudiante de posicionar a su oponente para probar una reacción particular de la estrategia. Además estas encuestas indicaron que en general el estudiante se sentía cómodo en el uso de la herramienta.

Durante las experiencias con estudiantes se pudo observar la integración del docente acompañando el trabajo de los estudiantes, por otro lado respecto a la cuestión de género en el uso de la herramienta y la temática involucrada, resultó indiferente, entendemos que el abordaje lúdico propicia la motivación de todos.

## **Conclusión**

Hoy en día la incorporación de la informática en los diseños curriculares de la educación obligatoria continúa siendo un tema de debate, algunas provincias de nuestro país han logrado avanzar y realizado acuerdos en relación a un enfoque alineado al pensamiento computacional. La disposición de materiales y herramientas que permitan acercar la programación a la escuela ha evolucionado notablemente en esta última década, siendo por el momento la programación visual basada en bloques la más aceptada. Desde el LINTI se presenta RITA como propuesta de herramienta para la enseñanza de la programación y formación del pensamiento computacional, junto con material, destinado para el docente, compuesto por presentaciones para facilitar el dictado y fichas para los estudiantes, para su utilización y adecuación.

## Bibliografía

- Aybar Rosales Vanessa, Queiruga Claudia, Kimura Isabel, Brown Barnetche Matías y Gómez Soledad (2015). "Enseñando a programar con RITA en escuelas secundarias". En *XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* (CACIC 2015), Junín, Argentina, Octubre 5-9, 2015. ISBN 978-987-3724-37-4, pp. 1201-1211.
- Aybar Rosales Vanessa, Queiruga Claudia, Banchoff Tzancoff Claudia, Kimura Isabel Miyuki y Brown Bartneche Matías (2017). "Programming Competitions in High School Classrooms: RITA en RED". En *2017 XLIII Latin American*. Córdoba, 4 al 8 de septiembre de 2017. Editorial: IEEE. ISBN: 978-1-5386-3057-0. Indexada: DBLP, IEEE Xplore.
- Brennan, K., y Resnick, M. (2012). "New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking" (Nuevos Marcos de referencia para estudiar y evaluar el desarrollo del Pensamiento Computacional). In: *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada.
- Queiruga C., Banchoff Tzancoff C., Venosa P., Martin S., Aybar Rosales V., Gomez S., Kimura I. (2018). "Escuelas TIC: las tecnologías digitales en las aulas". En *WICC 2018* (Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación). UNNE, Corrientes, Argentina. Abril de 2018. Libro de Actas XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. . pp 475-489. ISBN 978-987-3619-27-4.
- Queiruga C., Banchoff Tzancoff C., Martin S., Aybar Rosales V., López F., Kimura I. y Gómez S. (2017). "PROGRAMAR en la Escuela: Nuevos Desafíos en las Aulas". XIX En *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (WICC 2017), Ciudad de Buenos Aires, 27 y 28 de Abril. ISBN 978-987-42-5143-5, pp 732-736. Editorial: Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI).