

EscuelasTIC: las tecnologías digitales en las aulas

Claudia Queiruga, Claudia Banchoff Tzancoff, Paula Venosa, Sofía Martín, Vanessa Aybar Rosales, Soledad Gomez, Isabel Kimura

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

50 y 120. La Plata

{claudiaq, cbanchoff, pvenosa, vaybar, sgomez}@info.unlp.edu.ar, {smartin, ikimura}@linti.unlp.edu.ar

RESUMEN

En una sociedad cada vez más conectada, en la cual los objetos tecnológicos forman parte de nuestro cotidiano, educar en tecnología se torna imprescindible en la formación de niños/as y jóvenes. Si bien hay condiciones que no permiten asegurar que esto sea posible para todos los ciudadanos sin importar edad, localización y situación social, es necesario contemplar que la formación de nuestros niño/as y jóvenes en estas temáticas es una responsabilidad que afecta a gobiernos, instituciones educativas y es tema de debate en la sociedad en general.

La Informática y las TIC están insertas en la vida cotidiana y, aunque las currículas escolares tienden a incorporar el uso de TIC en las distintas áreas, hoy en día sigue observándose un uso instrumental de las mismas. “EscuelasTIC” es una línea de investigación que da continuidad a línea de trabajo “PROGRAMAR en la Escuela”, sumando a dicho trabajo aportes que van más allá de la enseñanza de la programación, y que abarcan al campo disciplinar de la Informática en la escuela.

Palabras clave: Informática, enseñanza de programación, robótica educativa, pensamiento computacional, formación docente, TIC.

CONTEXTO

La línea de investigación “EscuelasTIC” presentada en este trabajo, está inserta en el proyecto de investigación “Internet del Futuro: Ciudades Digitales Inclusivas, Innovadoras y

Sustentables, IoT, Ciberseguridad, Espacios de Aprendizaje del Futuro” del Programa Nacional de Incentivos a docentes-investigadores, que se desarrolla en el LINTI de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Este proyecto está acreditado por la UNLP y financiado por partidas del presupuesto nacional. Asimismo, esta línea de trabajo articula los procesos de investigación con proyectos de extensión de la UNLP, de los que participan docentes-investigadores del LINTI, dándole el sustento de pertinencia local y regional a los resultados obtenidos. En estos proyectos se llevan a cabo una serie de actividades relacionadas con la capacitación, acompañamiento y creación de contenido para el ámbito educativo y están orientados al uso y creación con tecnologías digitales en el aula y, en especial a la incorporación de conceptos de programación en un sentido transversal.

La línea de investigación aquí presentada da continuidad a “PROGRAMAR en la Escuela: nuevos desafíos en las aulas” presentada en eventos anteriores (Queiruga C, 2017).

1. INTRODUCCIÓN

Nuestro cotidiano está rodeado de objetos tecnológicos, empezando por el celular que nos acompaña todo el tiempo, hasta semáforos y casas inteligentes, pasando por drones que nos sobrevuelan, ropa tecnológica (del inglés *wearable technology*), entre otros elementos que cada vez son más evidentes en nuestra vida diaria. Estos elementos nos modifican, aumentan nuestras capacidades cognitivas y es por ello que es necesario entender qué pasa allí adentro. En el campo educativo se plantea la formación de ciudadanos/as que puedan

comprender los lenguajes digitales, ubicándolos como sujetos críticos y creadores de innovaciones con tecnologías digitales, por sobre la pasividad y el mero consumo tecnológico.

El uso de TIC se ha ido incorporando a las prácticas educativas en los distintos niveles de la escolaridad obligatoria, inclusive en algunos de ellos la disciplina Informática forma parte de algunos diseños curriculares escolares. El nuevo diseño curricular de la educación primaria de la provincia de Buenos Aires (DGCyE/Diseño curricular para la educación primaria de la provincia de Buenos Aires, 2018), es un ejemplo de ello, el cual contiene un módulo sobre la inclusión de TIC que intenta incorporar en forma transversal el uso de tecnologías digitales en las distintas áreas curriculares. Asimismo existe un espacio curricular en la escuela secundaria donde algunos conceptos relacionados a las Ciencias Informáticas se incluyen en la materia NTIC (DGCyE/Diseño curricular para la educación secundaria ciclo superior, 2010).

La Informática como disciplina aún no ha sido legitimada en el ámbito de la educación escolar, aunque hay algunas experiencias donde esto comienza a transformarse, aún no se ha llegado a los consensos necesarios sobre la inclusión del campo en las currículas escolares a nivel federal. Las escuelas de educación secundaria técnica son las únicas que cuentan con trayectos formativos en Informática, de esta manera el estudio sobre la disciplina no se da en forma transversal, ni forma parte integral de los contenidos a los que acceden la mayoría de los estudiantes. Incorporar en los diseños escolares la disciplina Informática constituye un logro y un espacio de seguridad para el desarrollo de procesos cognitivos vinculados al razonamiento lógico que permite predecir, analizar y explicar, a la formulación de algoritmos, a la descomposición de problemas en partes más simples, a la abstracción para manejar la complejidad, a la generalización mediante el descubrimiento de patrones y similitudes y, a la evaluación. Estas ideas, que identifican al “pensamiento computacional” (Wing J, 2006) (Wing J, 2008), son ampliamente aplicadas en la resolución de problemas usando computadoras y en la comprensión de los sistemas más allá del espacio escolar.

La enseñanza de Informática en los sistemas educativos es actualmente una preocupación global. Países como Nueva Zelanda, Estonia, Japón, Finlandia y Reino Unido, entre otros, han actualizado sus currículas escolares incluyendo la enseñanza de la programación en las escuelas (National curriculum in England, 2013) (The New Zealand Curriculum on-line, s.f). Varios estados de los Estados Unidos también han implementado políticas activas en respuesta al respaldo de la industria tecnológica mediante el movimiento “LearnToCode”, liderado fundamentalmente por las iniciativas globales code.org y codecademy.

En los últimos años en nuestro país, un conjunto de iniciativas y políticas federales, han contribuido a consolidar una perspectiva que fortalece las razones por las cuales resulta necesario situar la enseñanza de la Informática en la escuela. Actualmente forma parte de la agenda de trabajo del Ministerio de Educación de la Nación y de varios ministerios provinciales. Ejemplo de ello es el surgimiento de programas de políticas educativas, tales como el proyecto “Program.AR” (“Program.AR”, s.f), la creación del “Programa Conectar Igualdad” y el “Plan Nacional Integral de Educación Digital” (PLANIED, sf), cuyo objetivo es “integrar la comunidad educativa en la cultura digital, favoreciendo la innovación pedagógica, la calidad educativa y la inclusión socioeducativa. Su misión consiste en que todos los estudiantes de la Argentina adquieran las habilidades necesarias para desenvolverse en el mundo actual y en la sociedad del futuro”, que planifica la incorporación de drones, robótica, minicomputadoras educativas y nuevos contenidos en 3000 escuelas argentinas.

La incorporación de estos recursos tecnológicos generan desafíos para los docentes y autoridades de las escuelas, dado que no se encuadra en planes de capacitación docente en herramientas digitales, sino que el desafío es trabajar en la creación de contenidos digitales en las distintas áreas curriculares. Sin embargo, es común encontrar que dentro de las propuestas didácticas, el uso de las computadoras y del equipamiento informático es instrumental. Desde este enfoque los/as alumnos/as se configuran simplemente como usuarios de aplicaciones específicas y servicios en un sentido irreflexivo. Esta situación nos

resulta problemática en tanto no se promueve un uso crítico sobre los medios digitales con los que interactúan los/as niños/as y jóvenes. En esta línea de pensamiento se ubica la creación con medios digitales y la formación de ciudadanos digitales responsables, que conozcan el impacto de sus acciones y de la información que comparten públicamente.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Esta línea de investigación está organizada en tres ejes: formación docente, desarrollo de materiales didácticos y diseño y puesta en acción de experiencias de enseñanza en escuelas primarias y secundarias. El equipo de trabajo es interdisciplinario está integrado por docentes-investigadores informáticos/as y especialistas en Educación del LINTI. El enfoque de las intervenciones está orientado a la adopción del *pensamiento computacional* en la escuela a través de la programación y otras áreas de la disciplina Informática y, a la construcción de contenidos con tecnologías digitales pertinentes al espacio escolar.

Se está trabajando con docentes y estudiantes de 12 escuelas secundarias y 6 escuelas primarias del distrito escolar de La Plata, Berisso y Ensenada. Las actividades que se realizan con los docentes, constituyen instancias de formación docente claves para el desarrollo de los contenidos del área en cada una de las materias que los mismos dictan. Se planifican encuentros acordados en los que se trabajan temas y materiales que son insumos de trabajo en sus clases. Se trata de espacios de formación específicos para docentes de los distintos niveles sobre las nuevas didácticas en relación a la Informática y las TIC (Díaz J, 2014).

En relación a la enseñanza de la programación en las escuelas, el uso de lenguajes de programación visuales basados en bloques e icónicos, concebidos en clave de los intereses de los niños/as y adolescentes, y la manipulación de objetos físicos, facilitan la incorporación de conceptos, prácticas y perspectivas propias del *pensamiento computacional*.

Las interacciones entre el mundo físico y el virtual, y los procesos de automatización que se

observan, se pueden introducir mediante el aprendizaje de la robótica e “Internet de las cosas” (IoT, por sus siglas en inglés), sustentado en la programación. La posibilidad de visualizar los efectos físicos producidos por los comandos programados, la creación de artefactos informáticos que colaboren con el bienestar general de nuestra sociedad, constituyen un recurso pedagógico sumamente potente y motivador para los niños/as y adolescentes. Explorar el campo de IoT habilita la introducción de conceptos sobre el funcionamiento de las redes, resultando sumamente útil en actividades de formación del pensamiento computacional. El uso seguro y responsable de las tecnologías digitales forma parte de las actividades en esta línea de investigación y sus distintos ejes, íntimamente vinculados a la formación en ciudadanía digital.

3. RESULTADOS Y OBJETIVOS

El objetivo principal de esta línea de trabajo es fortalecer el aprendizaje crítico y significativo de la Informática en la escuela, con especial énfasis en la enseñanza de la programación y el uso responsable de las TIC; atendiendo a la formación de los ciudadanos del siglo XXI que requieren de nuevas habilidades y destrezas vinculadas a diseñar, crear e innovar con los medios digitales y no ser consumidores pasivos de tecnologías digitales.

Se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar materiales didácticos que permitan el trabajo de y con Informática en las aulas de las escuelas.
- Desarrollar herramientas didácticas que complementen a otras disciplinas, enriqueciendo la propuesta educativa y permitan trabajar la Informática en la escuela en todos los niveles (inicial, primaria y secundaria) aplicando conceptos de *gamification*¹ y juegos serios, entre otros.
- Generar un espacio virtual que concentre los materiales y herramientas desarrolladas, de libre acceso y disponibilidad.
- Diseñar e implementar intervenciones con

¹ El término *Gamification* hace referencia al uso del diseño y la mecánica de juegos para mejorar los contextos no relacionados con los juegos.

docentes y estudiantes de los diferentes ciclos escolares.

- Evaluar las intervenciones realizadas en los distintos contextos.

Enmarcadas en esta línea de investigación se han desarrollado herramientas tanto en el marco de tesis de posgrado, tesinas de grado como en trabajos de cátedra y proyectos propios del LINTI. Entre las herramientas desarrolladas se pueden mencionar a: RITA (Aybar Rosales, 2015), RITA en RED (Aybar Rosales, 2017), XRemoteBot (López, 2016), DROPSY² y DuinoBotSocks³. Actualmente algunas de ellas se encuentran en uso y forman parte del material didáctico con el que se trabaja en los espacios de formación docente y las actividades con estudiantes de escuelas; otras están en procesos de pruebas y evaluación. Asimismo se trabaja articuladamente con asignaturas de las carreras de la Facultad: en la materia “Seminario de Lenguaje-opción Python”, los estudiantes supervisados por sus docentes, desarrollan herramientas destinadas a la enseñanza de programación de niños/as del nivel inicial y primer año del nivel primario.

Durante el año 2017 se llevó a cabo una experiencia que permitió elaborar y poner en práctica una propuesta para enseñar programación en el nivel primario y secundario. Esta propuesta contempla una nueva herramienta didáctica para incorporar la programación de robots físicos (Harari Viviana y Banchoff Claudia, 2015). Esta intervención es el resultado de una tesis de maestría en “Tecnologías aplicadas a Educación”: “ProBots3D: una herramienta libre para enseñar programación a niños y jóvenes”, actualmente en proceso de evaluación.

En las actividades de esta línea de investigación, se ha participado en dos proyectos impulsados por la Fundación Sadosky⁴ cuyo objetivo es aportar desde una visión federal a la incorporación de la disciplina Informática en las escuelas:

- La elaboración de un manual de Informática destinado a docentes del segundo ciclo de

nivel secundario, que consta de 12 capítulos; actualmente está en proceso editorial con fecha prevista de publicación durante el primer semestre de 2018.

- El diseño curricular y dictado de la primera cohorte de una “Especialización docente en didáctica de las Ciencias de la Computación” junto con el ISFD N° 95 de La Plata, destinada a docentes de nivel medio de la provincia de Buenos Aires.

Estos proyectos, dan un marco para indagar sobre el impacto de la incorporación de esta disciplina en las actividades escolares y trabajar en la formación de docentes.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por docentes-investigadores del LINTI y estudiantes de la Facultad de Informática, quienes han ido completando su formación tanto de grado como de postgrado a lo largo de estos años.

En este sentido, se han formulado varias tesinas, tesis de postgrado, proyectos de extensión y actividades de cátedras relacionadas con las herramientas involucradas. Actualmente se encuentran en desarrollo varias tesinas de grado y tesis de postgrado que contribuirán en esta línea de investigación.

5. BIBLIOGRAFÍA

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.

Aybar Rosales Vanessa, Queiruga Claudia, Kimura Isabel, Brown Barnetche Matías y Gómez Soledad (2015). *Enseñando a programar con RITA en escuelas secundarias*. En el proceeding de la 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.

Recuperado de:

² Disponible en <https://github.com/dropsy-unlp>

³ Disponible en <https://github.com/Robots-Linti/DuinoBotSocks>

⁴ Fundación Sadosky:
<http://www.fundacionsadosky.org.ar/>

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/50644>.

Díaz Javier, Banchoff Tzancoff Claudia, Queiruga Claudia y Martín Sofía (2014). *Experiencias de la Facultad de Informática en la Enseñanza de Programación en Escuelas con Software Libre*. En las Memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación 2014, Buenos Aires, Argentina, Noviembre 12-14. ISBN 978-84-7666-210-6. Artículo 1426. Recuperado de: <http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/1426.pdf>

Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (2018). *Diseño curricular para la educación primaria: primer ciclo y segundo ciclo*; coordinación general de Sergio Siciliano. - 1a ed. ISBN 978-987-676-095-9.

Recuperado de: <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/primaria/2018/dis-curricular-PBA-completo.pdf>

Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (2010). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria Ciclo Superior. ES4: Nuevas Tecnologías de la Información y la Conectividad*. Coordinado por Claudia Bracchi. -1a ed. ISBN 978-987-1266-98-2.

Recuperado de: http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/secundaria/materias_comunes_a_todas_las_orientaciones_de_4anio/tic_4_final_web.pdf

Harari Viviana y Banchoff Claudia (2015). *La Facultad en 3D: un entorno común para dos propuestas educativas*. En libro de actas del XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2015). Octubre, Junín, Argentina. ISBN 978-987-3724-37-4.

López Fernando; Banchoff Tzancoff Claudia y Queiruga Claudia (2016). *XRemoteBot*. II Jornadas Argentinas de Tecnología, Innovación y Creatividad. Universidad CAECE, sede Mar del Plata; 2, 3 y 4 de Noviembre. En Malbernat L. R.; Finochietto J.R.; Bacigalup G.F. (Comps). ISBN 978-987-46267-0-7.

National curriculum in England: computing programmes of study (2013). Recuperado de: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>.

PLANIED: *Plan Integral de Educación Digital del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación Argentina* (s.f). Recuperado de: <http://planied.educ.ar/category/novedades/>

Program.AR: programa de la Fundación Sadosky, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina (s.f).

Recuperado de: <http://www.fundacionsadosky.org.ar/programas/programar/>

Queiruga Claudia, Banchoff Tzancoff Claudia, Martín Sofía, Aybar Rosales Vanessa, López Fernando, Kimura Miyuki Isabel y Soledad Gómez (2017). *PROGRAMAR en la Escuela: Nuevos Desafíos en las Aulas*. En XIX 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).

The New Zealand Curriculum on-line (s.f). Disponible: <http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum/Technology>

Wing, Jannette M. (2006). *Computational Thinking*. Communications of the ACM, vol. 49, 33-35.

Wing, Jannette M. (2008). *Computational thinking and thinking about computing*. Philosophical Transactions of The Royal Society A, vol. 366, 3717-3725.