

Diseño y Aplicación de Estrategias para la Enseñanza Inicial de la Programación

Depetris Beatriz, Feierherd Guillermo, Pendenti Horacio, Aguil Mallea Daniel, Tejero Carlos Germán, Prisching Guillermo, Mamani Jonatan, Aguilar Santiago

Instituto de Desarrollo Económico e Innovación
Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur
Hipólito Irigoyen 880 - Ushuaia - Tierra del Fuego
{bdepetris, gfeierherd, hpendenti, daguilmallea, ctejero, gprisching}@untdf.edu.ar,
jonush88@gmail.com, santeex@gmail.com

RESUMEN

En la actual sociedad del conocimiento, la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito educativo tienen un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y en el fortalecimiento de sus competencias, beneficiando su posterior inserción en el sector productivo [1].

La inclusión de áreas de conocimiento como programación y robótica resultan elementales en la formación de profesionales del futuro, con independencia de la disciplina elegida.

No obstante, esta incorporación presenta importantes desafíos al sistema educativo.

La problemática no reside en la incapacidad para resolver problemas propiamente dicha sino en el escaso desarrollo del pensamiento computacional y de los procesos de abstracción que ellos requieren [2].

El objetivo de esta investigación es mejorar algunas estrategias utilizadas previamente y promover nuevas propuestas didácticas, que permitan afrontar dichos desafíos, buscando mejorar el desempeño académico de los alumnos ingresantes a las carreras de sistemas de la UNTDF.

Se prevé que la investigación propuesta habilite a encontrar nuevas dimensiones de análisis acerca de las prácticas docentes que aporten conocimiento significativo al campo de la didáctica de la programación.

Palabras clave: Didáctica de la Programación, Robótica Educativa.

CONTEXTO

El presente proyecto forma parte del “Área de Investigación 8 - Desarrollo Informático”, del Instituto de Desarrollo Económico e Innovación de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF).

El proyecto se presentó a la convocatoria realizada por la UNTDF en septiembre de 2016 y resultó aprobado luego de haber sido sometido a evaluación externa. (Resolución Rectoral 060/2017 del 10/04/2017).

El financiamiento requerido es suministrado por la UNTDF.

El proyecto se desarrolla formalmente desde el 01/03/2017 hasta el 30/04/2019.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de Informática es actualmente una preocupación global; países como Nueva Zelanda, Estonia,

Japón, Finlandia y Reino Unido, han actualizado sus currículos escolares incluyendo la enseñanza de la programación en las escuelas [3][4]. Algunos 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 [codeacademy](http://codeacademy.com) [5].

En Argentina, a lo largo de las últimas décadas, el uso de TICs se ha ido incorporando a las prácticas educativas en los distintos niveles de la escolaridad obligatoria [6].

Incorporar la disciplina informática en los diseños escolares, desde niveles iniciales, 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 capacidad de abstracción imprescindible para manejar la complejidad, a la generalización mediante el descubrimiento de patrones y similitudes y a la evaluación [7].

Estas actividades, que identifican al “pensamiento computacional“, son ampliamente aplicadas en la resolución de problemas usando computadoras y en la comprensión de los sistemas más allá del espacio escolar. A su vez, la enseñanza y el aprendizaje de “programación” es un aspecto de la Informática que en la escuela se percibe como el más desafiante [8] [9].

Por otra parte, la enseñanza y el aprendizaje de la programación de computadoras representa una de las principales dificultades que enfrentan los alumnos que deciden estudiar carreras de la disciplina informática. Esto se evidencia, al menos en las universidades

argentinas, en elevados índices de fracaso en las materias iniciales que tratan estos temas.

La importancia de trabajar sobre la reducción de la deserción y un eventual aumento de matrícula es aún más crítico en la disciplina, dada la escasez de profesionales, tanto en la provincia como en el país. Este hecho se percibe a diario en nuestra sociedad y está avalado por acciones establecidas desde distintos entes nacionales en los últimos años, como por ejemplo el Programa Robótica y Tecnología para Educar, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, el Plan Nacional Integral de Educación Digital, del Ministerio de Educación de la Nación, la declaración de importancia estratégica para la enseñanza y aprendizaje de la programación en el sistema educativo nacional durante la escolaridad obligatoria por parte del Consejo Federal de Educación (Res. 263/15 CFE) [8].

Ahondando en las causas del fracaso, se ha concluido que las mismas no residen en la dificultad de los alumnos para traducir la solución de un problema a las sentencias propias de un lenguaje de programación, sino que, por el contrario, las mismas son mucho más profundas y tienen que ver con la falta de metodología, hábito y capacidad para resolver problemas. A su vez, se nota un marcado déficit de la capacidad de abstracción, la que, según Piaget, debería desarrollarse durante la adolescencia.

Por otra parte, es probable que, anticipándose a estas dificultades, muchos alumnos desistan de ingresar a este tipo de carreras luego de haber finalizado sus estudios secundarios.

No obstante, en la sociedad del conocimiento en la que estamos inmersos, las habilidades para resolver problemas son imprescindibles para desempeñarse en forma adecuada en cualquier ámbito.

Las motivaciones del proyecto son, entonces generar entornos de programación que permitan desarrollar habilidades para la resolución de problemas, para que con su aplicación, los alumnos de diferentes niveles adquieran habilidades para desarrollar o potenciar el pensamiento computacional y superen el déficit en la capacidad de abstracción, recurriendo a estrategias que permiten una evolución del pensamiento abstracto partiendo de experiencias concretas.

Por otra parte, en la medida que el proyecto pueda alcanzar alumnos del nivel medio, estas acciones permitirán reducir los índices de deserción de los primeros años de las carreras de informática que se dictan en la UNTDF, contribuirán a aumentar la matrícula en las carreras vinculadas a la disciplina e incrementarán las capacidades de los alumnos para resolver problemas

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Se mencionan aquí las principales líneas de investigación y desarrollo abordadas en el marco del proyecto:

- a) La evolución de productos educativos ya desarrollados en proyectos anteriores, que integren la concurrencia y el paralelismo, poniendo énfasis en la visualización de la ejecución de los algoritmos.
- b) La inclusión de robótica educativa y su integración a los productos mencionados en a), tanto en materias iniciales de programación como en talleres de iniciación a la programación concurrente.

RESULTADOS OBTENIDOS /

ESPERADOS

El proyecto se inició el 1º de marzo de 2017.

Hasta la fecha de esta presentación, se han realizado las siguientes tareas:

- a) Selección de robots: En función de sus características de simplicidad y flexibilidad se seleccionaron los siguientes:
 - Basados en placas Arduino
 - Lego MindStorms
- b) Integración con la aplicación ya existente “Davinci Concurrente”. Para ello se desarrolló, para el Robot Lego MindStorms, un intérprete que reconoce un conjunto limitado de primitivas del lenguaje de programación permitiendo que el mismo se desplace sobre una ciudad física.
- c) Está en desarrollo, para el robot Arduino, un intérprete que reconozca un conjunto limitado de primitivas del lenguaje de programación “Davinci Concurrente” que permitan que el robot se desplace sobre una ciudad física.
- d) Se presentaron los avances del proyecto dentro de la Semana Nacional de la Ciencia y Tecnología, edición 2018, organizado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Presidencia de la Nación, que permitió a alumnos de diferentes niveles educativos interactuar con los robots
- e) Se están desarrollando talleres para alumnos de 1º y 2º año de las carreras de sistemas a fin de despertar en ellos el interés para trabajar e investigar en el tema, como una forma más de ayudar a disminuir la deserción en los

primeros años. Se parte de la idea de que la motivación es un elemento indiscutible para mejorar los rendimientos académicos.

- f) Extender, al menos para alguno de los robots que se están utilizando, el conjunto de primitivas que el intérprete del robot reconoce.
- g) Organizar talleres para alumnos del nivel medio, buscando despertar en los jóvenes la motivación necesaria para introducirse tempranamente en el mundo de la programación.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo está formado por docentes - investigadores, de los cuales dos (2) son Especialistas en Docencia Universitaria, cuatro (4) son Licenciados en Informática, y dos (2) son alumnos avanzados de la carrera Licenciatura en Sistemas.

Los Licenciados Pendentí y Aguil Mallea están desarrollando su tesis de Maestría en Ingeniería de Software en la Facultad de Informática de la UNLP.

El alumno Mamaní ha defendido su tesis de grado, bajo la dirección de los docentes Depetris y Feierherd sobre temas afines al proyecto. (Aprobada con nota 10)

REFERENCIAS

- [1] Academias, Conocimiento y Sociedad / Coordinadores Manuel A. Solanet ; Manuel L. Martí.- 1a Ed. compendiada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas, 2018. Pág. 59 "Cambio Tecnológico y la sociedad del futuro-Mario Solari - ISBN 978-987-99575-2-3
- [2] Berrocoso J., Fernández Sánchez M.

R., Garrido Arroyo M.; "El pensamiento computacional y las nuevas tecnologías del aprendizaje"; RED - Revista de Educación a Distancia, Septiembre de 2015. Disponible en http://www.um.es/ead/red/46/valverde_et_al.pdf. Accedido el 10 de marzo de 2019.

[3] 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> Último acceso: 05/03/2019

[4] The New Zealand Curriculum on-line (s.f). Recuperado de: <http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum/Technology> Último acceso: 11/03/2019.

[5] The Learn to Code Recuperado de: <https://www.codecademy.com/es> Último acceso 11/03/2019

[6] 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> Último acceso: 09/03/2019.

[7] Queiruga C., Banchoff C. y otros (2018). "Escuelas TIC: las tecnologías digitales en las aulas". En proceedings del XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018)

Disponibile:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67063>.

Último acceso: 09/03/2019.

[8] Wing, Jannette M. (2009). Computational Thinking. Journal of Computing Sciences in Colleges vol.24, Issue 6 June 2009

Pages 6-7.

[9] Wing, Jannette M. (2008). Computational thinking and thinking about computing.

Philosophical Transactions of The Royal Society A, vol. 366, pág. 3717–3725.