

Agente Hornero. Ampliando las Posibilidades de Aprender a Programar

Pablo Kogan¹

Jorge Rodríguez'

Federico Amigone¹

email: {pablo.kogan, j.rodriig , f ede.amigone}@fi.uncoma.edu.ar

¹ *Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial*
Departamento de Teoría de la Computación - Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Resumen

La apropiación de conceptos desarrollados en el campo de las Ciencias de la Computación constituye un recurso fundamental para comprender el mundo moderno. Por otro lado, aspectos fundamentales de la disciplina, como la comprensión de estructuras algorítmicas, suministran al estudiante un valioso recurso cognitivo para la resolución de problemas no computacionales y modelos útiles para entender el dinamismo de la sociedad en la que se encuentra inmerso.

De este marco emerge una iniciativa promovida por la Facultad de Informática, la implementación de un modelo de enseñanza y aprendizaje lúdico y colectivo a través de un Agente que soporta torneos de programación llamado Hornero. En éste contexto se presenta una Línea de Investigación que propone la ampliación funcional de determinadas características técnicas de Hornero, el estudio sobre enfoques metodológicos que se verifiquen en la práctica.

Resulta valioso comprender el impacto que determinadas características funcionales reportan sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje. La

articulación de la experiencia en el terreno de las actividades de extensión constituye una retroalimentación de gran importancia para la evaluación de los modelos y estrategias utilizadas.

Palabras Clave: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN, HORNERO, PROGRAMACIÓN POR BLOQUES, ENFOQUES BASADOS EN COMPETENCIA, APRENDIZAJE COLABORATIVO

Contexto

Esta propuesta se ubica en el contexto de las iniciativas promovidas por el Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial que buscan desarrollar conocimiento especializado en el área de la Inteligencia Artificial.

Así mismo, la línea se nutre del Convenio Marco de Colaboración firmado durante 2016 entre la Facultad de Informática y el Ministerio de Educación de la Provincia del Neuquén. El objetivo de dicho convenio es el de contribuir recíprocamente al desarrollo de actividades de investigación, formación de recursos humanos y promoción de la enseñanza de las Ciencias de la Computación durante la escolaridad

obligatoria.

Este trabajo se presenta en el marco del proyecto de investigación *Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación* que está financiado por la Universidad Nacional del Comahue a través de la Secretaría de Ciencia y Técnica y por el Consejo Provincial de Educación en contexto del Convenio Marco de Colaboración. El proyecto tiene prevista una duración de cuatro años a partir de enero del 2017.

Las actividades concretadas en el ámbito de la investigación se plantean como articuladas al Proyecto de Extensión Universitaria *Torneos de Programación para Promover el Aprendizaje en la Escuela Media* [7], en ejecución durante 2017, con intención de construir y ampliar conocimiento a partir de la revisión y análisis de resultados desarrollados en el campo de la praxis.

Introducción

La enseñanza y el aprendizaje de conceptos propios a las Ciencias de la Computación son considerados prioritarios para la escolaridad obligatoria. La hipótesis de trabajo plantea que trabajar sobre este tipo de aprendizajes mejora las posibilidades de los estudiantes de comprender e intervenir el mundo que los rodea, aportando conceptos y estrategias que pueden ser transpuestas a otros contextos[9, 3, 6].

En este sentido se considera que la formación en aspectos fundamentales del campo de los Algoritmos y la Programación amplia las oportunidades de comprender como están contruidos los dispositivos de software con los que interactúan frecuentemente y desarrolla las capacidades para crear sus propias aplicaciones [8].

Por otro lado, la construcción de algoritmos y la programación favorece el

desarrollo del pensamiento computacional contribuyendo a la construcción de habilidades y estrategias para la resolución de problemas potencialmente transferibles a dominios no computacionales [10, 11].

En este marco, durante los últimos años, se intensifica la concreción de diversas iniciativas que buscan promover la enseñanza y el aprendizaje de la algorítmica y la programación en el ámbito de la educación obligatoria[1, 2].

Estos esfuerzos se ubican al menos en tres dimensiones que resultan convergentes en los proceso de promoción de enseñanza de la programación: el desarrollo de productos que buscan hacer accesible este tipo de conocimientos a mas estudiantes, la definición de enfoques metodológicos y el diseño de estrategias que buscan acercar el contenido disciplinar a la escolaridad obligatoria.

En este contexto, a partir de 2014, la Facultad de Informática desarrolla una Línea de Investigación y Desarrollo articulada a iniciativas en el ámbito de Extensión Universitaria que proponen la aproximación de estudiantes y escuelas secundarias a la programación a partir de la realización de torneos de programación gestionados por Hornero [5, 4].

Hornero es un agente diseñado para soportar competencias de programación en varios lenguajes posibilitando la participación de un amplio universo de estudiantes. Actualmente puede competir con Java, Python, Php, C, C++, Pascal, Javascript, C#, Ciao-Prolog, Perl, Bash, Lisp, Ruby, Smalltalk y PSeInt.

A las líneas de acción que se proponen en el presente trabajo, se suma la definición de un enfoque metodológico diseñado para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la programación basados en competencia y aprendizaje colaborativo.

La competencia en entornos distendidos introduce a los estudiantes en una

trama de aprendizaje compartido, que construye un sentido de logro colectivo y superación individual.

En este trabajo se presenta una Línea de Investigación y Desarrollo que busca fortalecer las características funcionales de Hornero así como la puesta a punto de determinados enfoques metodológicos lúdicos y colaborativos, los cuales en suma, exploran la posibilidad de hacer accesible las Ciencias de la Computación a la generalidad de los estudiantes.

En este sentido se plantea trabajar en la incorporación de lenguajes de programación por bloques, mejorar el grado de integración con PSeInt y desarrollar interfaz web o móvil para resolver problemas en papel.

La convergencia entre las características técnicas de la aplicación y la instancia social de aprendizaje será materia de estudio en términos de búsqueda de mejores aproximaciones en los enfoques de enseñanza y de aprendizaje, sin desatender el estudio de las implementaciones que las posibilitan.

El desarrollo de la Línea de Investigación requiere necesariamente de la sostenida retroalimentación desde el campo de la praxis. En este ámbito las actividades de Extensión Universitaria resultan un componente necesario para avanzar en la construcción de conclusiones teóricas y productos tecnológicos.

Lineas de Investigación

En el marco de la Línea de Investigación y Desarrollo que se presenta en este trabajo se plantea el desarrollo de actividades en relación a temáticas vinculadas al ambiente de trabajo construido en torno a Hornero, tanto en lo referido al fortalecimiento de las características tecnológicas como a la formalización y mejora de los enfoques metodológicos.

Se prestará especial atención a la identificación del conocimiento producido en el campo de los Agentes Inteligentes y los Modelos Formales susceptibles a ser aplicados en el contexto específico de trabajo demarcado por Hornero.

Se proyecta abordar las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollos sobre Hornero: Integrar al menú del PSeInt. Incluir la comunicación con Scratch. Interfaz Web y/o móvil para resolver problemas en papel. Aspectos de seguridad para validar usuarios en torneos presenciales.
- Estudios en el contexto del enfoque metodológico y clasificaron del catalogo de problemas.
- Definición de modelo para la promoción de la enseñanza de la Ciencias de la Computación a partir de torneos.
- Medición de resultados en términos apropiación de conceptos de programación tanto en la dimensión grupal como en la individual

Estas líneas de trabajo se presentan como articuladas para mejorar las posibilidades de avanzar en la construcción de productos tecnológicos y enfoques teórico conceptuales consistentes e integrados.

Resultados Esperados

En el contexto de las actividades proyectadas se espera:

- Determinar modelos formales existentes que tengan implicancia en el contexto educativo y cuya aplicación sostenga un abordaje pedagógico acorde a las capacidades

de aprehensión de la base de estudiantes.

- Avanzar en la identificación y descripción de los elementos que permitan fortalecer el enfoque metodológico.
- Diseñar modelos conceptuales para la promoción de la enseñanza de las Ciencias de la Computación.
- Avanzar en el fortalecimiento de las características técnicas del Agente Hornero.

Actividades de Extensión relacionadas al Proyecto

El proyecto busca construir y ampliar conocimiento a partir de la revisión y análisis de resultados desarrollados en el ámbito de la Extensión Universitaria en relación a la aplicación de agentes al contexto educativo. La iniciativa de referencia se expresa en el siguiente Proyecto de Extensión Universitaria:

- *Torneos de Programación para promover el aprendizaje en la Escuela Media.* En este proyecto se propone organizar el proceso de aprendizaje de la programación a partir de la realización de torneos de programación soportados por Hornero [7].

Esta iniciativa extensionista se realiza en colaboración con cuatro escuelas secundarias de la región. En este contexto se espera desarrollar actividades de formación docente en el campo de la enseñanza de la programación y de formación a estudiantes secundarios en conceptos fundamentales del área de conocimiento.

El proyecto se ejecuta durante

2017 y está avalado por Resolución Fal 086/16.

Formación de Recursos Humanos

La ejecución del proyecto de investigación brindará un marco propicio para la iniciación y/o finalización de estudios de posgrado de los integrantes docentes. Asimismo, será un ámbito adecuado para la realización de tesis de grado de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación. Se espera, además, la consolidación como investigadores de los miembros más recientes del grupo de investigación.

El área científico - tecnológica principalmente impactada por la formación de recursos humanos en el marco de este proyecto será el área de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.

Referencias

- [1] M. Bonello and H. Czemerinski. Program.ar: una propuesta para incorporar ciencias de la computación a la escuela argentina. 2015.
- [2] M. Borchardt and I. Roggi. Ciencias de la computación en los sistemas educativos de América Latina. 2017.
- [3] D. S. Chair, S. Carey, B. Fuschetto, I. Lee, D. Moix, D. O'Grady-Cunniff, B. Owens, C. Stephenson, and A. Verno. *K-12 Computer Science Standards*. The Computer Science Teachers Association, New York, 2016.
- [4] C. C. Fracchia, P. Kogan, A. C. Alonso de Armin°, I. Godoy, and L. M. López. Realización de torneos

- de programación como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de programación. In *XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Buenos Aires, 2014)*, 2014.
- [5] C. C. Fracchia, P. Kogan, and S. Amaro. Competir + motivar + hornero = aprender programación. *TE & ET*, 2016.
- [6] S . F u r b e r . *Shut down or restart?The way forward for computing in UK schools* . The Royal Society Education Section, 2012.
- [7] I. Godoy and P. Kogan. *Torneos de Programación para promover el aprendizaje en la Escuela Media*. 2017, avalado por Resolución FaI 086/16.
- [8] M. Resnick, J. Maloney, A. Monroy-Hernandez, N. Rusk, E. Eastmond, K. Brennan, A. Millner, E. Rosenbaum, J. Silver, B. Silverman, et al. Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11):60-67, 2009.
- [9] M. Smith. Computer science for all. *The White House*, 2016.
- [10] J. M. Wing. Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):3335, 2006.
- [11] J . M . W i n g . Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical transactions of the royal society of London A: mathematical, physical and engineering sciences*, 366(1881):3717-3725, 2008