

# Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación

Marcelo Amaolo<sup>1</sup> Daniel Dolz<sup>1</sup> Guillermo Grosso<sup>1</sup> Pablo Kogan<sup>1</sup>  
 María Eda Cornejo<sup>2</sup> Sonia Sommer<sup>2</sup> Jorge Rodríguez<sup>1</sup> Gerardo Parra<sup>1</sup>

email: {marcelo.amaolo, ddolz, guillermo.grosso, pablo.kogan}@fi.uncoma.edu.ar  
 medacornejo@gmail.com, soniasommer@yahoo.com  
 {j.rodri, gparra}@fi.uncoma.edu.ar

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

<sup>2</sup> *Consejo Provincial de Educación*  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN

## Resumen

En este trabajo se presenta el proyecto de investigación *Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación*. El proyecto tiene como objetivo general el estudio y desarrollo de técnicas de Inteligencia Artificial para dotar de inteligencia, conocimiento y capacidades cognitivas a agentes inmersos en ambientes complejos.

Asimismo, el proyecto se abocará al estudio de modelos formales buscando identificar posibles aplicaciones en el contexto educativo. En este sentido, se procurará desarrollar modelos y categorías que contribuyan a la producción del marco teórico que se ocupa de estudiar la inclusión de la computación en la educación, asumiendo este campo de conocimiento como disciplina teórica en construcción.

En el proyecto convergen diferentes líneas de investigación en el contexto de los Agentes Inteligentes, que articuladas describen el objeto de estudio y definen las

actividades de investigación: modelos formales e identificación de posibles aplicaciones al campo educativo.

**Palabras Clave:** Inteligencia Artificial, Agentes Inteligentes, Lenguajes Formales, Aplicaciones en Educación, Soporte al Medio Académico, Enseñanza de las Ciencias de la Computación.

## Contexto

Esta propuesta se presenta en el ámbito de las iniciativas desarrolladas por el Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática y en el contexto del Convenio Marco de Colaboración firmado entre la Facultad de Informática y el Ministerio de Educación de la Provincia del Neuquén, durante 2016. El convenio persigue el objetivo 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 desarrolla 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 el 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 a un conjunto de proyectos de extensión [3, 5, 10], 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.

## 1. Introducción

Los agentes inteligentes son piezas de software que pueden ejecutarse sin control humano para cumplir metas provistas por los usuarios [11, 9, 4, 7]. Un agente gestiona, procesa y accede a información de su ambiente e interactúa, posiblemente, con otros agentes [8, 13]. En este contexto, los modelos y lenguajes formales, proveen mecanismos de abstracción y de representación de dicha información [2, 14]

Asimismo, los lenguajes formales subyacentes y las técnicas de aprendizaje y razonamiento proveen formas avanzadas para manipular la información y extraer nuevo conocimiento, definiendo así un ambiente adecuado para resolver problemas reales y, por ende, complejos.

En el proyecto de investigación *Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación* se estudiarán cuestiones fundacionales de la teoría y la construcción de aplicaciones basadas en Agentes Inteligentes inmersos en ambientes dinámicos.

Además, el proyecto tiene como objetivo identificar posibles campos de aplicación en el ámbito de la educación y avanzar en el desarrollo de modelos y agentes inteligentes que apoyen los procesos de enseñanza de la computación en diferentes contextos educativos.

En este sentido, se procurará desarrollar modelos y categorías que contribuyan a la producción del marco teórico que se ocupa de estudiar la inclusión de la computación en la educación, asumiendo este campo de conocimiento como disciplina teórica en construcción.

En este ámbito se presentan escenarios que describen nuevas instancias educativas que requieren del desarrollo de modelos conceptuales y herramientas tecnológicas. Antecedentes próximos en esta línea de investigación y desarrollo son el Agente Hornero construido, en el marco del proyecto de investigación anterior, para apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la programación a partir de los torneos de programación [5].

Además confluyen en este sentido los enfoques metodológicos diseñados y puestos en ejecución en el marco de los proyectos de extensión *Agentes Robots*, que proponen el aprendizaje de la programación a partir de la construcción colaborativa de Agentes Autónomos [3, 10].

La formación en conceptos fundamentales de las Ciencias de la Computación en el ámbito de la educación obligatoria es reconocida como prioritaria en forma creciente[1, 12]. Sin embargo, la presencia en forma sostenida y rigurosa es aún un proceso en desarrollo en la mayoría de los sistemas educativos[6].

El contexto descrito pone en evidencia la necesidad de desarrollar líneas de investigación y desarrollo en el campo de los agentes inteligentes y modelos formales aplicados a la educación. De esta manera contribuir a la elaboración de construcciones teóricas y tecnológicas que apoyen los procesos de inserción de las Ciencias de la Computación a la educación obligatoria.

## 2. Líneas de Investigación

Este proyecto plantea la convergencia de al menos dos líneas de investigación en relación al estudio de modelos formales y la identificación de posibles aplicaciones en el campo educativo. En principio, se proyecta abordar las siguientes líneas, las que articuladas describen el objeto de estudio y definen las actividades de investigación:

- Agentes Inteligentes. Modelos Formales.
- Agentes Inteligentes. Identificación de posibles aplicaciones al campo educativo.

Los modelos y lenguajes formales proveen mecanismos de abstracción y de representación de la información necesaria para que un agente pueda interactuar de manera adecuada con el ambiente que lo circunda. La primer línea del proyecto se abocará al estudio de los fundamentos y la teoría de agentes inteligentes y de la construcción de aplicaciones basadas en

tales agentes. Asimismo, se examinarán y propondrán modelos formales relevantes y adecuados para esta tarea.

La segunda línea se ocupará de la identificación de dominios específicos en el ámbito de la educación susceptibles a ser tratados desde el cuerpo de conocimiento desarrollado en el campo de los agentes inteligentes y los modelos formales. Por otro lado se buscará avanzar en el desarrollo de agentes que contribuyan al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Computación en el contexto de la educación obligatoria.

## 3. Resultados Esperados

En el contexto de las actividades proyectadas se espera:

- Desarrollar agentes inteligentes con capacidades cognitivas, de manera que puedan actuar en forma autónoma y sin intervención humana.
- Formalizar el enfoque como un agente de información inteligente, cuya meta es gestionar, procesar y acceder información.
- Analizar las propiedades computacionales de los modelos formales, a fin de evaluar su utilización en la implementación de agentes inteligentes que se desenvuelven en tiempo real.
- Utilizar las formalizaciones teóricas desarrolladas en la resolución de problemas estándares conocidos en la literatura de Inteligencia Artificial y de problemas simples del mundo real.
- Avanzar en la identificación y descripción de los elementos que permitan demarcar el campo de la computación escolar y su relación con

otros campos de conocimiento.

- Diseñar modelos conceptuales para la instanciación del aprendizaje colaborativo a campos problemáticos específicos.
- Desarrollar e implementar prototipos de agentes inteligentes que soporten los modelos conceptuales para el aprendizaje colaborativo.

#### 4. 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. Las iniciativas de referencia se expresan en los siguientes Proyectos de Extensión:

- Torneos de Programación para promover el aprendizaje en la Escuela Media. Año 2017, avalado por Resolución FaI 086/16 [5].
- Vamos a la Escuela. Acercando las Ciencias de la Computación a la Escuela Media. Año 2017, avalado por Resolución FaI 087/16 [10].
- Agentes Robots: Divulgando Computación en la Escuela Media". Año 2017, avalado por Resolución FaI 088/16 [3].

#### 5. 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] ACM and CSTA. *K-12 Computer Science Framework..* 2016.
- [2] G. Bel-Enguix, M. D. Jiménez- López, and C. Martín-Vide, editors. *New Developments in Formal Languages and Applications.* 2008.
- [3] L. Cecchi and G. Grosso. *Proyecto de Extensión Agentes Robots: Divulgando Computación en la Escuela Media.* 2017, avalado por Resolución FaI 088/16.
- [4] R. Feldmann, G. Brewka, and S. Wenzel. Planning with Prioritized Goals. In *Proceedings of the 10th International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning*, 2006.
- [5] I. Godoy and P. Kogan. *Torneos de Programación para promover el aprendizaje en la Escuela Media.* 2017, avalado por Resolución FaI 086/16.
- [6] Google and Gallup. Trends in the state of computer science in u.s. k-12 schools. 2016.
- [7] Hanheide, Marc and Hawes, Nick and Wyatt, Jeremy and Gibelbecker,

- Moritz and Brenner, Michael and Sjöo, Kristoffer and Aydemir, Alper and Jensfelt, Patric and Zender, Hendrik and Kruijff, Geert-Jan. A Framework for Goal Generation and Management. 2010.
- [8] M. Huhns and L. Stephens. Multiagent Systems and Societies of Agents. In G. Weiss, editor, *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*, pages 79-120. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.
- [9] D. Poole, A. Mackworth, and R. Goebel. *Computational Intelligence: A Logical Approach*. Oxford University Press, 1998.
- [10] J. Rodríguez and R. Zurita. *Proyecto de Extensión Vamos a la Escuela: Acercando las Ciencias de la Computación a la Escuela Media*. 2017, avalado por Resolución Fal 087/16.
- [11] S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A modern approach*. Prentice Hall, New Jersey, third edition, 2009.
- [12] M. Smith. Computer science for all. *The White House*, 2016.
- [13] G. Weiss, editor. *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.
- [14] Z. Ésik, C. Martin-Vide, and V. Mitran, editors. *Recent Advances in Formal Languages and Applications*. 2006.