

# Hacia la Definición de un Agente Generador de Conocimiento de Valor Social para Poblaciones en Riesgo

Federico Amigone<sup>1</sup>

Jorge Rodríguez<sup>1</sup>

Gerardo Parra<sup>1</sup>

email: {fed.amigone, j.rodrig, 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

## Resumen

En este trabajo se presenta una línea de Investigación que busca analizar las características iniciales y describir el campo de acción de un agente autónomo que vehiculice la apertura y el descubrimiento de patrones, relaciones y clasificaciones en el contexto acotado a la base de datos de la aplicación Protocola[2].

Protocola es intensamente utilizada por la agrupación nacional Socorristas en Red para recolectar datos y analizar la realidad social en materia de abortos medicamentosos. En su rubro, la base de datos es una de las más completas de Sudamérica, constituyendo a la fecha un compendio multivariante de casos individuales tomados sobre la realidad social argentina.

De tal configuración emergen problemas que se presentan sugerentes y prometedores para la aplicación de técnicas de aprendizaje automático y minería de datos, como la búsqueda de los inesperados por descripción de la realidad multivariante, detección de asociaciones, tipificación, clasificación, regresión y predicción[1].

La taxonomía de problemáticas susceptibles a ser resueltas por las técnicas mencionadas constituyen un campo que deberá ser estudiado y acotado en función de las perspectivas de utilidad percibidas por parte de quienes se ocupan del cuidado de la salud pública en general y de las personas involucradas al uso

de la aplicación Protocola.

Para ello, resultará necesario clarificar cuáles de los numerosos modelos de aproximación[6] en el contexto de la Inteligencia Artificial resultan apropiados para el abordaje de la problemática y el diseño del agente.

Además, se deberá generar un marco de objetividad teórico integrando conclusiones científicas capitalizadas por el grupo con aportes producidos en la línea.

**Palabras Clave:** INTELIGENCIA ARTIFICIAL, AGENTES INTELIGENTES, LENGUAJES FORMALES, MINERÍA DE DATOS, APRENDIZAJE AUTOMÁTICO, COMPUTING FOR SOCIAL GOOD.

## Contexto

Esta propuesta de trabajo se ubica en el contexto de las iniciativas promovidas por el Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática y en el marco de las actividades de Extensión Universitaria desarrolladas por la misma Facultad.

La Actividad de Extensión Universitaria[3] relacionada a esta Línea de Investigación tuvo por objetivo relevar e implementar los requerimientos comprendidos en el funcionamiento de la Organización No Gubernamental (ONG), sin fines de lucro y de alcance nacional, llamada Socorristas en Red. La Red utiliza un protocolo para sistematizar

información de utilidad para el sistema de salud y público en general en el marco de la atención integral a personas que interrumpen su embarazo por medios medicamentosos.

Este trabajo se desarrolla en el ámbito 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. El proyecto tiene prevista una duración de cuatro años a partir de enero del 2017.

## Introducción

Los agentes inteligentes pueden ser definidos como entidades que se ejecutan sin interacción humana a efectos de lograr objetivos definidos por los usuarios[9,8]. Un agente, en tanto entidad autónoma, articula con un contexto sistémico específico accediendo y procesando datos a la vez que puede interactuar con otros agentes[7,12]. En dicho contexto, los modelos y lenguajes formales conforman la base teórica conceptual sobre la que diversas técnicas de razonamiento y aprendizaje se apoyan para lograr inferencias, relaciones, descubrimientos inductivos y nuevos conocimientos[4]. En ambientes específicos, en los que la percepción humana y las técnicas estadísticas tradicionales se ven superadas por la complejidad, los agentes se presentan como una alternativa de relevancia para la resolución de problemas complejos del mundo real.

Para el Proyecto de Investigación *Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación* resulta de importancia capital el desarrollo de la Línea que introduce el presente trabajo, ya que plantea el estudio sobre aspectos fundacionales de la teoría y la construcción de aplicaciones basadas en agentes inteligentes inmersos en ambientes dinámicos.

Un agente inteligente se presupone capaz de percibir su entorno, procesar tales percepciones y, en función de ciertas capacidades racionales, tomar la mejor decisión en términos conductuales o de procesamiento respecto del entorno circundante. La Línea de Investigación que

aquí se presenta persigue poner éstas características propias de un Agente Racional, al servicio de una problemática de salud concreta.

El contexto particular parte de la Actividad de Extensión Universitaria con la que articula el presente trabajo y que se propuso, con éxito, sistematizar e informatizar un protocolo colector de datos. A tal efecto, fueron relevados los requerimientos y estos señalaron la necesidad de brindar un soporte digital a formularios cuyo flujo de carga es controlado por las respuestas a aproximadamente 60 preguntas. La carga de cada formulario genera información estructurada de casos específicos vinculados a abortos medicamentosos, cuyo volumen de información hace necesario disponer de una instancia de análisis sobre determinadas variables, con un formato analítico específico. Las instancias colectoras de datos se encuentran distribuidas en 50 puntos del país, logrando así una base geográfica distribuida. A la fecha se registran aproximadamente 8 mil formularios cargados desde diversos puntos del país. Este conjunto de datos, es decir la base de datos de la aplicación *Protocola*, constituye el contexto sobre el que el Agente deberá desplegar sus características constitutivas.

## Línea de Investigación

La Línea de Investigación presentada en este trabajo busca la convergencia entre una problemática concreta de la realidad social Argentina, como lo es el estado de situación y salud de la población constituida por mujeres que interrumpen embarazos, y las capacidades que ofrecen los agentes orientados a la inducción de información.

Tradicionalmente, los segmentos sociales relegados o que gravitan por fuera de los polos tecnológicos o corporativos no se han visto significativamente beneficiados por las capacidades tecnológicas que ofrece el campo de la Inteligencia Artificial.

Es por ello que poner al alcance de una organización social sin fines de lucro los resultados que el desempeño de un agente con capacidades cognitivas específicamente

diseñadas pudiera tener, constituye, desde el punto de vista financiero, una dificultad que se encuentra fuera del alcance de sus recursos económicos pero que éste proyecto se propone trascender.

El proyecto se abocará al estudio de los fundamentos y la teoría de agentes inteligentes así como del diseño y desarrollo de posibles alternativas de implementación[5]. Asimismo, se examinarán y propondrán modelos formales relevantes y adecuados para esta tarea.

En particular, se espera que el agente pueda realizar descubrimientos complejos y específicos[1] para su universo de discurso, entre los cuales se cuentan los siguientes:

- Descubrimiento de lo inesperado[10]: la mente humana subyuga la complejidad a través del poder de abstracción. Esto es, la detección de lo esencial a la resolución del problema y la eliminación de lo superfluo. De este marco emerge el Principio de la Parsimonia, muy aceptado en los años tempranos de la estadística, según el cual la solución más simple suele ser la mejor. Sin embargo, la irrupción de los agentes con capacidades cognitivas invita a abordar problemas complejos con nuevos enfoques que convoquen cada vez más variables a la descripción de un problema. Los agentes pueden viabilizar la detección de lo inesperado o de una nueva significación cuya existencia se ignoraba pero de la que el observador puede servirse para entender mejor la realidad. ¿Existe un patrón conductual común en la población de mujeres que abortan? ¿hay características etáreas que señalan patrones determinados? Se buscará conocer lo que emerge del conjunto de datos que subyace al dominio y de lo que hoy no se tiene confirmación ni noción absoluta de su existencia.
- Descubrimiento de asociaciones[13]: no resulta para nada trivial afirmar que la ocurrencia de un evento se da en términos de simultaneidad respecto de

otro, y que dicha ocurrencia sería mayor a la que tendría en soledad. Descubrir vínculos en términos de asociatividad de ocurrencias es una tarea candidata para un Agente Inteligente y que éste proyecto abordará por considerarla muy importante para quienes se ocupan de la salud poblacional. Actualmente, dentro del contexto de la base de datos Protocola, no se tienen certezas sobre cómo se correlacionan factores etáreas, familiares, religiosos, económicos o médicos en la población de estudio.

- Descubrir tipologías[5]: ¿Existirá un subconjunto de mujeres dentro de un rango etéreo que presentan características repetibles y constatables? Será una meta de diseño del Agente la capacidad de taxonomizar un conjunto potencialmente ingente de individuos a partir de un contexto multivariable.
- Predicciones[11]: bajo la forma de regresión o clasificación, la proyección del comportamiento de variables estudiadas resulta de particular importancia para asistir a la población de más alto riesgo.

## Resultados Esperados

En el contexto de las actividades proyectadas se espera:

- Analizar los modelos formales a partir de su adecuación al abordaje de un agente de información inteligente, cuya meta será descubrir patrones, relaciones, categorías y desarrollar habilidades predictivas.
- Desarrollar un agente inteligente con capacidades cognitivas, de manera que pueda actuar en forma autónoma y sin intervención humana.
- Validar con los actores calificados y

relacionados al uso de la aplicación  
 Protocola la utilidad del conocimiento  
 producido por el agente.

### **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. 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] T. Aluja. *La Minería de Datos: Entre la Estadística y la Inteligencia Artificial*. 2001.
- [2] F. Amigone. Aplicación Protocola. <http://protocola.fi.uncoma.edu.ar>, 2015.
- [3] F. Amigone. *Desarrollo de una aplicación web que dé soporte a las tareas que realiza la red nacional Socorristas en Red*. 2015, avalado por Resolución FaI 082/15.
- [4] G. Bel-Enguix, M. D. Jiménez-López, and C. Martín-Vide, editors. *New Developments in Formal Languages and Applications*. 2008
- [5] U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, and P. Smyth. *From Data Mining to Knowledge Discovery in Data Bases*. 1996.
- [6] J. Friedman. *Data Minings and Statistics: What's the connection?* 2010.
- [7] 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.
- [8] D. Poole, A. Mackworth, and R. Goebel. *Computational Intelligence: A Logical Approach*. Oxford University Press, 1998.
- [9] S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A modern approach*. Prentice Hall, New Jersey, third edition, 2009.
- [10] P. M. Sankar K. Pal. *Patter Recognition Algorithms for Data Mining*. 2001.
- [11] T. K. Sung, N. Chang, and G. Lee. Dynamics of modeling in data mining: Interpretive approach to bankruptcy prediction. *Journal of Management Information Systems*, 16(1):63-85, 1999.
- [12] G. Weiss, editor. *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.
- [13] J. S. Yujing Zeng. *Statistical Approach to Clustering in Pattern Recognition*. 2001.