

# **Desarrollo de una plataforma de software de simulación social para movilidad urbana en Puerto Madryn**

Rodrigo René Cura<sup>1,3</sup>, Romina Stickar<sup>1</sup>, Carlos E. Buckle<sup>1</sup>, Roberto Voogt<sup>1</sup>, Sergio Kaminker<sup>2,3</sup>, Roxana Velasquez<sup>2</sup>, Julio E. Vezub<sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup>Depto. de Informática, Fac. de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

<sup>2</sup>Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

<sup>3</sup>Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas, CENPAT – CONICET.

Puerto Madryn, Argentina.

+54 280-4472885 – Int. 117

[renecura@cenpat-conicet.gob.ar](mailto:renecura@cenpat-conicet.gob.ar), [romistickar@gmail.com](mailto:romistickar@gmail.com)

## **Resumen**

El proyecto surge como una necesidad de dar una respuesta a la problemática del transporte público en la ciudad de Puerto Madryn, por tal motivo se busca desarrollar una plataforma para el soporte a la toma de decisiones en las políticas públicas inherentes al tema.

El trabajo, además de las metas de investigación y desarrollo, persigue como objetivo académico la formación de recursos humanos a nivel de grado y posgrado.

**Palabras clave:** Simulación Basada en Agentes, Transporte, Sistemas de Soporte a la Decisión.

## **Contexto**

Este proyecto se lleva a cabo en el marco del programa “Universidad y Transporte Argentino” el cual cuenta con la participación de alumnos y docentes de las Facultades de Ingeniería y de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) Sede Puerto Madryn, en colaboración con el Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET).

El financiamiento del proyecto es realizado a través de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), Ministerio de Educación de la Nación.

## **Introducción**

Puerto Madryn es una de las ciudades de mayor crecimiento urbano y demográfico relativo del país. De 6 mil habitantes en 1970, cuenta hoy con

alrededor de 90 mil. La falta de planificación urbana generó una ciudad demasiado dispersa para las dimensiones de una ciudad intermedia. La expansión del transporte público se dio sin un orden consistente con las necesidades de la población local. A su vez, el trazado de las líneas de colectivo y los horarios que posee terminan reproduciendo las desigualdades urbanas de forma tal que un estudiante que vive en el oeste de la ciudad, habitado por sectores populares, debe tomarse dos colectivos para acceder a la UNPSJB, gastando más del doble que una persona que vive en el centro [7].

En consecuencia, la movilidad urbana se ha convertido en uno de los principales problemas para los sectores populares que viven en las áreas más desconectadas de Puerto Madryn, en el acceso a las centralidades urbanas en general, y a la universidad pública en particular.

El proyecto cuenta con dos líneas principales de investigación, una de orientación principalmente social y otra más específica de las ciencias de la computación.

Los investigadores de las ciencias sociales realizarán una caracterización residencial de la desigualdad local. Este antecedente y la cartografía del transporte local servirán como contexto para efectuar un diagnóstico de las formas de acceso de los estudiantes a la UNPSJB, que se construirá a partir de encuestas y entrevistas en profundidad con informantes claves y aquellos estudiantes que presenten dificultades. Este relevamiento servirá de base para el desarrollo de la plataforma de software.

Desde la perspectiva de la computación, la investigación estará centrada en el modelado de un entorno urbano virtual, orientado a la simulación basada en agentes, constituido por dos partes. La primera es la ciudad en sí, construida en función de información

geográfica que brinde la capacidad de establecer zonas estratégicas de interés al estudio. La otra parte contiene el modelado del comportamiento de los agentes, basado en los datos recabados previamente, enfocado en lograr representar la dinámica de movilidad urbana local [1, 2, 3, 4, 5].

A partir del trabajo interdisciplinario entre informáticos e investigadores sociales, se avanzará en propuestas de políticas públicas inclusivas a partir de los resultados de la simulación.

El objetivo general de la presente investigación es generar una plataforma para la simulación social que permita dar apoyo a las decisiones de política pública inherentes al transporte de una forma preventiva, en base a un modelo que posibilite anticiparse al crecimiento demográfico de la ciudad [6, 8].

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

Dentro de lo transdisciplinario del proyecto y el equipo, las líneas de investigación en cuanto a la computación, estarán orientadas al modelado general de la plataforma, representación de los datos recolectados, validación y calibración de la simulación.

## **Resultados y Objetivos**

Actualmente el proyecto se encuentra en una etapa de revisión y estudio de los antecedentes, tanto en lo que respecta al contexto del transporte en la ciudad como en las estrategias de modelado generales a este tipo de problemas.

Los integrantes del equipo ya nos encontramos realizando las capacitaciones necesarias para el

entendimiento profundo de los estudios y el avance hacia las etapas posteriores.

Los objetivos de la investigación y desarrollo de este trabajo se pueden resumir en:

- Consolidar el equipo de investigación transdisciplinario.
- Desarrollar una plataforma de software para la simulación social, que contemple variables socio-demográficas, económicas y laborales de la ciudad en general y la sede Puerto Madryn de la UNPSJB como caso de estudio particular.
- Propender a la generación de una plataforma de simulación social flexible, de manera que pueda, potencialmente, ser aplicada en el análisis de accesibilidad hacia cualquier destino urbano.
- Impulsar el trabajo interdisciplinario entre las Ciencias de la Computación y las Ciencias Humanas y Sociales.

Por otra parte, entre los objetivos académicos y de formación se contempla el dictado de un curso de posgrado sobre modelos matemáticos y la realización de un taller de movilidad y transporte destinado principalmente a las autoridades locales y provinciales, y contando con la participación de especialistas en la materia.

Sobre la finalización del proyecto avalado por el Ministerio de Educación se pretende obtener un diagnóstico de la situación actual y a través del sistema ayudar a la generación de planes de acción en la planificación del transporte local. Más allá del alcance particular de este proyecto, las investigaciones del grupo consolidado se extenderán con el fin de posibilitar a la UNPSJB abrir otra línea de articulación con la comunidad.

## Formación de Recursos Humanos

Este proyecto permite la formación de estudiantes de grado y posgrado de las dos disciplinas mencionadas con anterioridad. El equipo de trabajo está formado por investigadores y becarios CENPAT-CONICET y alumnos y docentes de la Facultad de Ingeniería y Humanidades y Ciencias Sociales de la UNPSJB.

La dirección del proyecto está a cargo del Dr. Julio Vezub y co-dirigido por la Lic. Romina Sticker.

El Lic. Rodrigo René Cura y el Lic. Sergio Kaminker participan del proyecto en el marco de una beca interna doctoral de CONICET, para los doctorados en Ciencias de la Computación y Sociología respectivamente.

Los alumnos de grado Roberto Voogt y Roxana Velasquez reciben una beca, desde los fondos del proyecto, como incentivo para la finalización de su carrera de Licenciatura en Informática y Trabajo Social respectivamente.

## Referencias

1. ANA MAS. (2005). *Agentes software y sistemas multiagente: conceptos, arquitecturas y aplicaciones*. Prentice Hall.
2. Axtell, R. (2000). Why agents?: on the varied motivations for agent computing in the social sciences.
3. Davidsson, P. (2002). Agent based social simulation: A computer science view. *Journal of artificial societies and social simulation*, 5(1).
4. Epstein, J. M. (2006). *Generative social science: Studies in agent-based*

*computational modeling*. Princeton University Press.

5. Gilbert, N. (2008). *Agent-based models* (No. 153). Sage.
6. Hernández, D., & Witter, R. (2011). Entre la ingeniería y la antropología: hacia un sistema de indicadores integrado sobre transporte público y movilidad. *Revista transporte y territorio*, (4), 29-46.
7. Kaminker, S. A. (2011). La dimensión racial en el análisis de la segregación residencial urbana en Puerto Madryn, Chubut. *Papeles de trabajo-Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural*, (22), 41-57.
8. de Dios Ortúzar, J., & Willumsen, L. G. (2008). *Modelos de transporte* (Vol. 1). Ed. Universidad de Cantabria.