

# Universidad y Transporte en Puerto Madryn. De problemas colectivos a preguntas transdisciplinarias

Sergio Andrés Kaminker<sup>1,2</sup>, Rodrigo René Cura<sup>1,2</sup>, Romina Sticker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Puerto Madryn, Argentina,

<sup>2</sup> Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas, CENPAT-CONICET, Puerto Madryn, Argentina.  
kaminker@cenpat-conicet.gob.ar, renecura@cenpat-conicet.gob.ar, romisticker@gmail.com

**Resumen.** El presente trabajo relata la experiencia de trabajo transdisciplinario del equipo de investigación sobre movilidad y simulación social llevada adelante en colaboración entre profesionales, docentes y estudiantes de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y el Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas, dependiente del CONICET, en la ciudad de Puerto Madryn desde 2014. Se presenta la problemática inicial, la experiencia de discusión y puesta en común, las dificultades para la obtención de datos, las capacidades locales adquiridas, resultados parciales, conclusiones y agenda a futuro, surgidas a partir del abordaje en forma compleja de una problemática colectiva como la relación entre el transporte público y el acceso a la educación superior.

## 1 Introducción

Puerto Madryn es una ciudad intermedia en expansión de la Patagonia central argentina. Un puerto natural de aguas profundas que supo ser la salida de la producción ganadera del Valle Inferior del Río Chubut fue el punto de partida para que un pequeño pueblo ferroviario que se formó alrededor del puerto y que apenas alcanzó los 6 mil habitantes antes de 1970 se transformara en una ciudad intermedia que en la actualidad alberga cerca de 100 mil habitantes. En la última década, la expansión urbana generó una ciudad demasiado dispersa para la cantidad de personas que la habitan.

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 [1]. La movilidad urbana, entonces, 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. En consecuencia, una porción importante de la población comenzó a tener que gastar más tiempo y dinero para satisfacer sus necesidades básicas.

Nuestra Universidad, enclavada frente a la hermosa costa madrynense, se encuentra sin embargo, a contramano de buena parte de la ciudad, en el sur de la misma. Aún en una ciudad intermedia, donde la movilidad debería ser sencilla, la ubicación genera posibilidades y límites. No casualmente, un docente de informática, miembro del equipo de investigación, explicitó un par de años atrás que los estudiantes que vivían en el oeste de la ciudad desaparecían en invierno. Claro, a las dificultades de acceso y movilidad que presenta la ciudad, que describiremos brevemente en este artículo, se le sumaba las dificultades climáticas, bajas temperaturas y/o viento, la falta de luz natural, en especial para aquellos/as estudiantes que debían caminar muchas cuadras o esperar que pase el transporte público de pasajeros, el colectivo, para llegar a clase.

Esta situación individual que forma parte de un problema colectivo como es el funcionamiento del transporte público de pasajeros en la ciudad de Puerto Madryn, en especial vinculación con la educación, probablemente de donde deriva la mayor cantidad de viajes en la ciudad, fue la preocupación inicial que derivó en una discusión colectiva y el armado inicial de un proyecto de investigación. En este artículo está el relato de la experiencia en curso que este equipo de investigación de reciente conformación está teniendo, en el marco de una ciudad intermedia como Puerto Madryn. En el presente trabajo se explica el problema y el enfoque que se adoptó, la formación y conformación de un equipo de trabajo transdisciplinario para abordarlo, los vericuetos de la producción de datos, el diálogo entre distintas líneas de investigación científica, las capacidades adquiridas en el marco de la Universidad y en el plano local, resultados parciales y conclusiones y la agenda a futuro que el equipo se propone.

### **1.1 El transporte público y el acceso a la educación superior**

El transporte público de pasajeros en forma accesible para los y las estudiantes, algo tan básico para poder llevar adelante una carrera y tan caro a la historia de nuestro país, no debería ser un problema para quienes desean estudiar en una Universidad Pública, menos aún en una ciudad intermedia relativamente pequeña, como es Puerto Madryn.

La posibilidad de estudiar una carrera universitaria en una universidad pública en la Argentina ha sido un derecho que ha permitido la movilidad social ascendente para una porción importante de la población que se fue integrando a las clases medias de nuestro país. Como estudiantes y docentes que nos desempeñamos en una de las 55 universidades nacionales públicas de la Argentina, creemos que debemos intentar ser parte de la solución en el acceso a la educación universitaria para aquellos sectores sociales a los cuales más se les dificulta. Entendemos que acceder a la educación y terminar una carrera no tienen una relación directa y lineal. Sin embargo, la posibilidad de estudiar en la Universidad otorga herramientas de abstracción, resolución de problemas y hasta de sociabilidad que permite un crecimiento social, individual y colectivo. Terminar una carrera, en cambio, es fruto de un esfuerzo social e individual en el tiempo. Las becas universitarias nacionales y locales son una ayuda a varios estudiantes, los horarios acomodados para que la gente pueda cursar luego de trabajar también. Pero, si las personas no tienen posibilidad de llegar a la Universidad, o si es demasiado oneroso el viaje, en tiempo y dinero, se dificulta que los sectores socialmente más vulnerables accedan a la misma. Como Universidad Pública nos debemos y tenemos la responsabilidad de discutir y pensar qué sucede en este contexto, en especial cuando la Universidad es de todos y todas.

Visibilizar que la universidad puede aportar a la discusión sobre políticas públicas es también un ejercicio importante y poco común en nuestra ciudad, donde las instituciones académicas tienen tradición de formación e investigación en ciencias naturales, y de transferencia tecnológica y social en problemáticas asociadas a la conservación y el turismo, antes que sobre desigualdad social, informática, tecnología, ni hablar de movilidad urbana y transporte.

### **1.2 Del abordaje del problema a la comprensión de un enfoque**

El proyecto cuenta con dos líneas principales de investigación, una de orientación principalmente social y otra más específica de las ciencias de la computación. La idea original era que los investigadores de las ciencias sociales realizarán una caracterización residencial de la desigualdad local. A esto se sumaba una cartografía de centralidades urbanas y del transporte local como contexto para efectuar un diagnóstico de las formas de acceso de los estudiantes a la UNPSJB, que se debía construir a partir de encuestas y entrevistas en profundidad con informantes claves y aquellos estudiantes que presenten dificultades. Este relevamiento serviría de base para el desarrollo de una plataforma de software.

Desde la perspectiva de la computación, la investigación estaría 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 [2, 3, 4, 5, 6]. El objetivo general de la presente investigación era 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 [7, 8,9]. A partir del trabajo transdisciplinario entre informáticos e investigadores sociales, el fin último era avanzar en propuestas de políticas públicas inclusivas a partir de los resultados de la simulación.

## **2 Relato de experiencia: formación, aprendizaje conjunto y trabajo transdisciplinario**

### **2.1 (Con) Formación del equipo interdisciplinario**

Sin embargo, primero había que constituir un equipo de trabajo, de investigación y transferencia que contenga distintas disciplinas y que pudieran conversar, discutir y trabajar coordinadamente a pesar de las diferencias de lenguaje. El principal obstáculo para este tipo de trabajo suele ser que se percibe a una ciencia como central para responder las preguntas, hegemónica a la hora de plantear la investigación, y a las otras como meras herramientas o sostén técnico de decisiones que se toman.

Tal vez el hecho de ser docentes, estudiantes e investigadores de disciplinas generalmente tratadas como meros soportes o herramientas a la hora de la discusión sobre temas complejos generó rápidamente una comprensión del lugar que podíamos ocupar unos y otros en el trabajo diario del año y medio que se lleva realizado. Entre los desafíos más importantes del proyecto conformar y formar un equipo de trabajo fue central. En este proceso la cooperación mutua y discusión conjunta se transformó en una base del trabajo interdisciplinario.

El trabajo en equipo ayudó a consolidar, a su vez, el grupo de investigación “Clasificación de Información en Big Data Mediante la Utilización de Técnicas de Inteligencia Artificial y Análisis de Redes Sociales” dentro de la Facultad de Ingeniería y el Laboratorio de Problemáticas socio-ambientales de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, ambos espacios de la sede Puerto Madryn de la UNPSJB.

Cabe aclarar que la idea tuvo su germen no sólo en el encuentro interdisciplinario para pensar un problema complejo como la movilidad urbana en una ciudad intermedia en expansión, sino en el diálogo de dos líneas de investigación iniciadas con anterioridad en el marco de becas doctorales de CONICET con sede de trabajo en el Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas (IPCSH-CENPAT). Por un lado, la investigación de un Licenciado en Informática sobre simulación social basada en agentes y por otro lado, de un Licenciado en Sociología sobre estratificación social y desigualdades urbanas en Puerto Madryn. Con la dirección de un investigador en Historia que coordinara los esfuerzos del armado del equipo y la co-dirección de una Licenciada en Ciencias de la Computación, docente e investigadora de la Facultad de Ingeniería de la UNPSJB, que se inserte en la parte computacional del trabajo se comenzaron a diseñar y delinear los esfuerzos. El acompañamiento institucional de la Sede local de la Universidad que entendió lo estratégico de esta línea de trabajo como modo de conocer formas de garantizar el acceso a la educación superior fue otro soporte importante. Para el trabajo se sumó a dos becarios estudiantes avanzados de informática y trabajo social. De esta manera se terminó de conformar un equipo de trabajo que incluyera investigación, transferencia y formación de recursos humanos de grado y posgrado. Se formalizó, así, un equipo conjunto entre dos facultades, la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades de la UNPSJB, mostrando la necesidad de pensar interdisciplinariamente y la posibilidad del entendimiento mutuo. El apoyo del Ministerio de Educación de la Nación a apuestas de conformación de nuevos equipos de investigación permitió una inversión importante para un primer año de trabajo.

### **2.2 El encuentro y el diálogo de líneas de investigación para el abordaje de problemas complejos**

La experiencia inicial implicó una serie de encuentros en los cuales se comenzaron a leer textos de las diversas disciplinas para poder hacer una puesta en común entre los y las distintas integrantes del proyecto. En primer lugar, se trabajó en una comprensión común teórica y discusión sobre movilidad por un lado, y modelado y simulación, por el otro. En simultáneo se analizó una experiencia previa en Facultad Regional Chubut de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). La grata sorpresa fue que rápidamente hubo coincidencia sobre el enfoque de trabajo con el cual abordar la problemática, más allá de las cuestiones técnicas más propias de cada disciplina. Sin dudas, detrás de este hecho existía una complicidad ideológica cuya coincidencia radicaba en la comprensión del rol de la universidad pública y la necesidad de garantizar el acceso a todos los sectores sociales.

Esto se evidenció, en primer lugar, en la decisión acerca del enfoque con el cual abordar el estudio discutido a partir de las lecturas. Lejos de la mirada clásica que sólo presta atención al modo de transporte que se está analizando o al uso de medios automotores, se trabajó con una mirada puesta en la planificación

urbana para una movilidad urbana sustentable, como complemento a una mirada inclusiva, redistributiva y ambiental, desde una agenda que no sea meramente local, sino regional. Es decir, no sólo enfocado en Puerto Madryn, sino en su relación con el resto del Valle Inferior del Río Chubut.

Algo similar sucedió con la evaluación interna sobre la interesante experiencia previa de la UTN local. Un equipo de esta universidad había hecho entre 2007 y 2008 una investigación sobre el sistema de transporte público de la ciudad, con encuestas de origen y destino y una simulación para lograr un recorrido más eficiente de las líneas. Los interesantes resultados de esta investigación demandada por el municipio local, sin embargo, resultaron en un esfuerzo financiero y profesional que no fue tenido en cuenta para la toma de decisiones. La impronta de los ingenieros y contadores no contenía indicadores sociales de importancia, una previsión de la expansión, ni la explicitación de una visión sustentable de la planificación del transporte. Pero, principalmente tenía dos cuestiones que tuvieron consecuencias en las decisiones posteriores del equipo. No se pensaba la dimensión política de la cuestión, lo que derivó en la falta de respuesta sobre las buenas propuestas y recomendaciones que hacía el estudio. Más importante aún, la investigación utilizaba un software con licencia que no quedaba en manos del equipo local. Tampoco se formaba a los investigadores y pasantes como especialistas en la problemática. Se utilizaban inteligentemente recursos locales y se usaba recursos de otras sedes de la UTN. Sin embargo, esto derivó en que, una vez que se terminaron los recursos, no quedaron capacidades instaladas en la sede local, ni capacidad de recursos humanos para monitorear y evaluar la continuidad en el tiempo.

Esto generó en el propio equipo la conciencia de la importancia de la formación del mismo y de generar capacidades locales instaladas para procesar datos, en vez del esfuerzo extremadamente ambicioso inicial de generar datos para tomar decisiones y propuestas de política pública en el correr de un año de trabajo limitado.

Como parte de estos avances, se organizó en mayo de 2015 un taller con especialistas en la temática de diversos lugares del país. El “Taller de Movilidad Urbana, Transporte y Simulación” se realizó como forma de continuar con la formación del equipo y se invitó a autoridades locales y provinciales. Se contó para ello con las presentaciones de los Mag. Jorge Blanco y Sebastián Anapolsky, especialistas en planificación y movilidad. El Dr. Osvaldo Cardozo realizó una presentación sobre modelado y sistemas de información geográfica para la planificación del transporte. La UTN relató la experiencia que realizó en Puerto Madryn. Asimismo, se presentó un proyecto de investigación de la Sede Comodoro Rivadavia. Se invitó a las municipalidades de la región y a la provincia a presentar y discutir las políticas públicas llevadas adelante por estos actores, como el Transporte Educativo Gratuito, Centros de Encuentro, Mercado Concentrador en Trelew, el Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior y la implementación de la tarjeta SUBE. Sin embargo, el único que presentó planes fue la municipalidad de Trelew. El resto ni siquiera asistieron, a pesar de que se les daba espacio sin exposición pública y la posibilidad de que se ponga en discusión sus planes. Quedaba claro que, en muchos casos, no hay planificación ni política pública que presentar.

Nuestro vínculo con la municipalidad local demostraba la falta de conocimiento y profesionalidad con la que se trata la movilidad en la ciudad. La improvisación municipal fue una marca presente durante todo el transcurso de la investigación. A nivel local, mientras se trabajaba en intentar recolectar datos sobre el transporte público de pasajeros, hubo más de 20 días de paro por falta de pago, la declaración de la emergencia en transporte y la contratación en forma irregular de una nueva empresa. Por más que se intentó hacer aportes de trabajo al municipio para mejorar los controles y la planificación, no hubo respuestas ni interés por parte del gobierno municipal. El importante costo en rescindir con la empresa que no cumplía es otra muestra de la falta de interés gubernamental.

### **2.3 De la búsqueda a la generación de datos**

El aprendizaje central en este conflictivo vínculo con el poder ejecutivo municipal, o intento de él, ha sido el buscar generar información desde la Universidad e ir detrás de generar capacidades locales a mediano plazo. No ir detrás de la emergencia porque la dimensión política no permite una interacción que lleve a un aporte real desde el equipo en la actualidad. Probablemente esto cambie en la medida que se empiece a comprender la posibilidad y necesidad de tener datos abiertos a la comunidad para el mejoramiento de las

políticas públicas. A su vez, la falta de una planificación integral del transporte queda en evidencia también en la falta de pensamiento alternativo sobre el uso de distintas modalidades de movilidad en la ciudad.

En la etapa de la recopilación de datos de entrada para el modelo y la simulación, el primer paso que consideramos lógico fue recurrir a las reparticiones de la administración municipal responsables de la planificación urbana y gestión del transporte con el fin de obtener los datos ya disponibles sobre los que se soporta su administración. Lamentablemente, la información con la que cuenta el estado es muy pobre y la tarea de gestión del transporte recae principalmente en las empresas que prestan el servicio.

Nuestro acercamiento a las empresas de transporte, las cuales comparten parte de su directorio, resultó poco fructífero debido a la falta de interés de las mismas en la cooperación con nuestro grupo de investigación. Las conversaciones e intentos de reunión con distintos representantes de la empresa podrían ser un capítulo de una serie tragicómica aparte.

Esta situación derivó en un obstáculo grave para el desarrollo del proyecto que nos obligó a destinar recursos en la búsqueda de formas alternativas para la recolección de datos sirva de base para la construcción del modelo. La primera acción fue obtener los trazados de las líneas y sus paradas subiendo a los colectivos con un GPS y realizando el recorrido completo (ver Fig. 1). Además, se aprovechó este mismo acto para realizar un conteo de los pasajeros que subían y bajaban en cada una de las paradas para tener un primer aproximado a los flujos de movimiento de los mismos. Adicionalmente, dado que este conjunto de datos no provee información sobre cómo se relacionan los orígenes y los destinos de los viajes, se realizaron encuestas entre las personas que concurren a los diferentes ámbitos educativos de interés.

Finalmente, con la información antes mencionada como base se realizaron procesos de generación de datos en forma de datos reales para el avance del modelo en forma paralela a las gestiones para la adquisición de datos reales y automatizados del sistema.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos recolectados con GPS.

**Fig. 1.** Recorrido de las línea 1 de transporte público de pasajeros de Puerto Madryn (Chubut) a junio de 2015.

### 3 Capacidades físicas y humanas para el ámbito local: sobre servicios, consultorías, la planificación y la gestión pública

En distintas reuniones con organismos provinciales se pudo vislumbrar una práctica gubernamental local y provincial extendida. El pago de consultorías a distintas empresas, fundaciones o institutos de investigación para trabajar sobre diagnóstico y recomendaciones sobre ordenamiento territorial. Lo habitual es encontrarse con profesionales de otras regiones, generalmente grandes ciudades, viajando, haciendo algunas entrevistas o foros con autoridades gubernamentales y de algunas asociaciones de la sociedad civil, hacen informes y se van. En el mejor de los casos, contratan a algunos profesionales locales que no suelen ser versados en la materia para hacer parte de la recopilación de datos, utilizándolos como informantes locales y ordenadores de la información. Esto no suele incluir la formación de estos últimos, lo que suele derivar en una serie de consecuencias que pudimos encontrar en nuestro trabajo entre 2014 y 2016. En primer lugar, los informes y recomendaciones suelen estar poco adaptados a las problemáticas reales locales. Suelen aproximarse más a visiones sectoriales de aquellos sectores con más poder de fuego a la hora de generar reuniones y agenda con los consultores. En segundo lugar, no quedan interlocutores a nivel local que puedan defender e implementar exitosamente las planificaciones establecidas. Los informes suelen ser demasiado generales, poco reales y proponer mayores inversiones de las necesarias, extremadamente genéricas y más vinculadas a cómo se resuelven problemas en grandes ciudades.

Por ello, se vislumbró la necesidad de generar capacidades locales para atender estas cuestiones, no con el fin de generar ingresos para la Universidad, cosa que no se descarta, sino de, en principio, poder replicar estudios, monitorear la realidad local y procesar datos en la medida que estos se generen.

Parte de la inversión realizada fue en que el equipo tuviera el equipamiento necesario para procesar grandes bases de datos, pero también en poder comprenderlas y hacerle las preguntas pertinentes. Se trabajó en la comprensión que la generación, la existencia y lectura de los datos *per se* no es el problema a abordar. Lejos de este fetichismo del dato, se propuso estar en condiciones de poder procesar los datos de la SUBE para poder trabajar en un futuro no muy lejano y hacer pruebas con los datos relevados en la propia Universidad con estudiantes de diversas carreras. La formación y la inversión redundo principalmente en un avance importante en la formación de recursos humanos y técnicos para la sede local de Universidad, transferible al resto de las sedes en la medida que estas lo demanden. A su vez, se comenzó a trabajar en mejorar la articulación entre investigación sobre movilidad y acceso a la Universidad y las áreas de Extensión y Bienestar Universitario de la sede.

### 4 Resultados parciales

Entre los resultados parciales, se relevaron las centralidades urbanas más importantes de la ciudad, es decir aquellos sitios que generan demanda de viajes en Puerto Madryn. Entre estos, se puso énfasis en la educación en sus distintos niveles, la salud en sus diferentes complejidades, trámites burocráticos, entre otras. A su vez, se generaron datos a partir de encuestas de movilidad a distintos estudiantes de la sede Puerto Madryn de la UNPSJB.

Dentro de la línea de investigación de informática se desarrolló un modelo para poder aplicar la simulación. Se representaron los viajes posibles como un grafo dirigido valuado, en el cual cada nodo hace referencia a una parada y el peso de los arcos representa la intensidad de los viajes entre una parada y otra. Para poder expresar dicha intensidad se estudiaron distintas técnicas de representación de incertidumbre. Se pretende incluir dentro del modelo el factor humano debido a que, en muchas planificaciones urbanas, no se considera como afecta dicha mejora o modificación al usuario en general. Además, teniendo en cuenta que Puerto Madryn no es una ciudad de gran tamaño y muchos de los métodos existentes para estimar viajes se basan en la trazabilidad de trasbordos de pasajeros, estamos estudiando actualmente una metodología que considere viajes de ruta simple. La misma se basa en combinar distribuciones de probabilidad definidas sobre particiones alternativas del universo de viajes posibles.

A partir de los resultados parciales, se hicieron diversas presentaciones en congresos y jornadas de naturaleza nacional y regional.

## 5 Conclusiones y agenda a futuro

Como conclusiones provisorias del trabajo realizado, lo central ha sido comprender el carácter limitado del trabajo y de nuestras propias ambiciones ante la falta de interés gubernamental por la generación de datos o la desidia por facilitar el acceso que permita mejorar desinteresadamente las políticas públicas. Muy a pesar de ello, el avance local desde la Universidad ha permitido mejorar las capacidades locales de producción y procesamiento de la información. Por un lado, que un tema sea prioritario en la agenda de políticas públicas como ha sido en Puerto Madryn el transporte público de pasajeros no implica un cambio en las prácticas políticas de gestión de la materia. Por otro lado, los tiempos de la agenda pública o los tiempos políticos no suelen coincidir con los tiempos académicos o la posibilidad de generar resultados científicos relevantes. Los tiempos de formación de recursos humanos profesionales especializados y de producción de datos sensibles para esas agendas no responden a las necesidades emergentes de la política. A pesar de esto, se piensa terminar el trabajo con una presentación pública del trabajo, invitando a diversas instituciones públicas, además de la publicación de los resultados más interesantes en revistas académicas de ciencias sociales y ciencias de la computación.

En consecuencia, se pensó como culminación del proyecto conseguir los datos de la tarjeta SUBE del transporte de Puerto Madryn para poder validar el modelo estudiado y haber desarrollado una plataforma de software para la simulación social que pueda ser aplicada entre 2016 y 2017 en el análisis de accesibilidad hacia cualquier destino urbano y que permita ayudar a la generación de planes de acción en la planificación del transporte local.

## Referencias

1. 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.
2. Baldonado, M., Chang, C.-C.K., Gravano, L., Paepcke, A. (1997). The Stanford Digital Library Metadata Architecture. *Int. J. Digit. Libr.* 1 108-121
3. Más, A. (2005). *Agentes software y sistemas multiagente: conceptos, arquitecturas y aplicaciones*. Prentice Hall.
4. Axtell, R. (2000). Why agents?: on the varied motivations for agent computing in the social sciences.
5. Davidsson, P. (2002). Agent based social simulation: A computer science view. *Journal of artificial societies and social simulation*, 5(1).
6. Epstein, J. M. (2006). *Generative social science: Studies in agent-based computational modeling*. Princeton University Press.
7. Gilbert, N. (2008). *Agent-based models* (No. 153). Sage.
8. 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.
9. de Dios Ortúzar, J., & Willumsen, L. G. (2008). *Modelos de transporte* (Vol. 1). Ed. Universidad de Cantabria.