

Desarrollo de Habilidades sociales y cognitivas a través de Sistemas Inteligentes

Stella Maris Massa¹, Agustin Casamayor², Sylvia Testa³

Universidad CAECE/ Departamento de Sistemas/ Argentina
(7600) Olavarría 2464, +54-4993400

smassa4@gmail.com¹, acasamayor@ucaecemdp.edu.ar², stesta@caece.edu.ar³

RESUMEN

Este artículo presenta un proyecto de investigación bianual (2018-2020).

El presente proyecto de investigación se basa en la utilización de herramientas computacionales como Aprendizaje de Máquina (Machine Learning) e interfaces visuales adaptativas, para evaluar y asistir en el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas.

Este sistema utilizará técnicas de Machine Learning para aprender de las interacciones de los participantes, a fin de poder crear un modelo que permita detectar posibles problemas sociales o de aprendizaje, para posteriormente asistir en su entrenamiento o compensación.

El uso de un entorno virtual que recree situaciones sociales cotidianas podría permitir evaluar en tiempo real los procesos de cognición social, poniendo en juego los indicadores más relevantes a través de experiencias directas con situaciones sociales que les permitan a las personas dar respuestas espontáneas.

Uno de los principales objetivos es que los participantes no se vean condicionados por los instrumentos de medición convencionales, pudiendo interactuar libremente en este entorno virtual, sin el sesgo de saber que están siendo evaluados. Los resultados se validarán a través de la comparación con aquellos obtenidos por los métodos tradicionales.

Palabras clave: Sistemas Inteligentes, Aprendizaje de Máquina, Teoría de la Mente, Aprendizaje.

CONTEXTO

El proyecto I+D+T que se presenta está radicado en el Departamento de Sistemas de la Universidad CAECE, Subsede Mar del Plata y Sede Buenos Aires, donde se dictan las Carreras Licenciatura e Ingeniería en Sistemas y el ante proyecto de Maestría en Ciencias de Datos e Innovación Empresarial. Desde el punto de vista de los recursos humanos, este proyecto contribuirá a mejorar la formación en temas de Inteligencia Artificial, Aprendizaje de Máquina, Big Data.

1. INTRODUCCIÓN

Para interactuar efectivamente en el ámbito social es necesario predecir las acciones de las personas. Uno de los procesos cognitivos que sirven a un buen funcionamiento social lo constituye la Teoría de la Mente (TdM).

El término “Teoría de la Mente” se refiere a una habilidad cognitiva compleja, que permite que un individuo atribuya estados mentales a sí mismo y a otros. Riviere y Núñez [1] consideran a la TdM como la competencia de atribuir mente a sí mismo y a otros, y de predecir y comprender sus conductas en función de entidades mentales como las creencias, deseos e intenciones. Es un subsistema cognitivo que se compone de un soporte conceptual y de mecanismos de inferencia, desempeñando la función de manejar, predecir e interpretar la conducta de otros [2].

La TdM contribuye a explicar el comportamiento de los demás, al mismo tiempo que permite desarrollar y adquirir una experticia social, asume procesos inobservables (deseos, creencias, emociones e

intenciones), que relacionados sistemáticamente explican y predicen como podría accionar una persona en circunstancias particulares. Este proceso se produce en presencia de otras personas, por lo cual se diferencia de la mera predicción de acontecimientos de orden físico. Mientras que las personas tienen experiencias internas, razones, motivaciones o intenciones de actuar, el comportamiento de las cosas físicas se explica completamente por las leyes de la física [3].

Las investigaciones en psicología evolutiva y en neurociencia social han proporcionado evidencias de que la mente humana posee capacidades especiales para procesar y adaptarse a situaciones complejas que emergen del entorno social [4]. Cabe considerar que la capacidad para atribuir intenciones a los demás es universal y su desarrollo ontogénico es muy homogéneo. Algunos modelos explicativos consideran que la TdM constituye una habilidad ya presente de manera incipiente desde el nacimiento y que progresa con el desarrollo, repitiendo los mismos pasos en los primeros cinco años aún en culturas muy diferentes [5]. Existe consenso en considerar la adquisición de la TdM entre los tres y los cinco años, aumentando su complejidad con la edad [6].

Los estudios empíricos de la última década se centraron en los procesos de atribución de estados mentales a otros, desde técnicas clásicas offline (fuera de una situación social concreta), donde se indagan aspectos que permiten comprender alguno de los componentes de la TdM de manera aislada, no valorando que sucede con dicho proceso online (tiempo real) [3]. Si bien autores como Slaughter y Repacholi [7] y Shamay-Tsoory [8] consideran que la TdM no es un constructo unidimensional, razón por la cual una prueba aislada no puede dar cuenta de su complejidad y progresión; las pruebas clásicas de TdM evalúan generalmente aspectos todo/nada sin atender a fases intermedias que pueden expresarse en un continuo evolutivo [9].

En nuestro medio, los estudios destinados a explorar el desarrollo progresivo de los

indicadores de TdM son limitados. Las restricciones principales se refieren, en primer lugar, a la ausencia de estudios que aborden de manera conjunta y exhaustiva el desarrollo continuo de la TdM en niños de entre 6 y 15 años y, en segundo lugar, a la ausencia de técnicas capaces de evaluar de manera online la TdM.

En este contexto, el campo de la Inteligencia Artificial (IA) y particularmente el Aprendizaje de Máquina puede aportar muchas soluciones a las necesidades que el ámbito de la TdM plantea. Ejemplos de estas tecnologías basadas en IA son los tutores inteligentes, los sistemas de gestión del aprendizaje, y los videojuegos [10].

En los últimos años la neurociencia social se ha beneficiado con el uso estímulos dinámicos de personajes virtuales animados [11]. Numerosas investigaciones han arrojado evidencia consistente de que no sólo la experiencia sino también las reacciones sociales, son sorprendentemente equivalentes en los encuentros sociales con mediadores virtuales en comparación con las interacciones directas cara a cara entre los seres humanos [12].

El uso de un entorno virtual que recree situaciones sociales cotidianas podría permitir evaluar de manera online los procesos de cognición social (específicamente la TdM), poniendo en juego los indicadores más relevantes a través de experiencias directas con situaciones sociales que les permitan a las personas dar respuestas espontáneas.

Según Vodeley [3] la creación de personajes virtuales, que pueden servir como seres humanos artificiales creíbles, proporciona una herramienta de investigación única para mejorar el conocimiento sobre los procesos psicológicos subyacentes y sus mecanismos neuronales.

Félix Eroles, director de proyectos en RedVisible.com y autor en el blog "Personas que Aprenden", aseguró en una entrevista con America Learning Media realizada en el año 2016, que una de las tecnologías que está explotando y que estará presente con más profusión es el Aprendizaje de Máquina. Sostiene que el aprendizaje estará guiado o

conducido por el Adaptive Learning, y que con ayuda de la IA, “podemos explorar las capacidades de los alumnos y determinar los ritmos, estilos de aprendizaje, estados emocionales, contenidos (...) que necesitan en el momento oportuno”.

En esta línea y en referencia a las tendencias actuales en materia de adaptive e-learning, José Omedes, Research & Development Director de iTopTraining, indicó en una entrevista al sitio “America Learning Media” en el año 2016, que en el aprendizaje basado en recomendación el software utiliza técnicas de Aprendizaje de Máquina para descubrir, de modo automático, los diferentes perfiles de usuario y sus itinerarios de aprendizaje óptimos a través de los contenidos, de modo que el sistema se realimente no sólo de la experiencia individual de un alumno en un curso, sino de la totalidad de los procesos de aprendizaje que han tenido lugar en la plataforma.

Otro ejemplo en el área de capacitación es la de la Fundación Inria Chile, una fundación sin fines de lucro creada por la institución pública francesa Inria (reconocida a nivel internacional por su aporte en I+D aplicada en el mundo digital, desde las Ciencias de la Computación y las Matemáticas Aplicadas). Dicha fundación trabaja conjuntamente con la Carnegie Mellon University (Pittsburg, Estados Unidos) en un equipo mixto llamado Eduband, que investiga cómo el Aprendizaje de Máquina puede generar y mejorar nuevas herramientas educativas. Concretamente, registra las reacciones de un usuario que está tomando, por ejemplo, un curso de capacitación, y desarrolla un algoritmo que analiza todos los datos y formula recomendaciones para facilitar el proceso de aprendizaje. La plataforma automáticamente realizará recomendaciones en temas que el estudiante aún no ha entendido y tratará con mayor rapidez los puntos que el alumno ya domina.

2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN

Las líneas de investigación que se abordan en este proyecto son:

- Teoría de Mente
- Aprendizaje de Máquina Técnicas de Inteligencia Artificial

3. RESULTADOS ESPERADOS Y OBJETIVOS

Se plantea como Objetivo General: “Generar un sistema inteligente con interfaces visuales adaptativas, para evaluar y asistir en el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas”.

El presente proyecto de investigación se basa en la utilización de herramientas computacionales como Aprendizaje de Máquina (Machine Learning) e interfaces visuales adaptativas, para evaluar y asistir en el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas.

Este sistema utilizará técnicas de Machine Learning para aprender de las interacciones de los participantes, a fin de poder crear un modelo que permita detectar posibles problemas sociales o de aprendizaje, para posteriormente asistir en su entrenamiento o compensación. Uno de los principales objetivos es que los participantes no se vean condicionados por los instrumentos de medición convencionales, pudiendo interactuar libremente con el videojuego, sin el sesgo de saber que están siendo evaluados. Asimismo, este tipo de evaluación puede escalar de manera sencilla, a fin de poder obtener un mayor número de muestras en menor tiempo y requiriendo una cantidad menor de evaluadores humanos.

En particular, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Explorar y analizar los principios básicos de diseño de sistemas inteligentes con interfaces visuales adaptativas.
- Explorar y analizar los fundamentos computacionales, matemáticos y estadísticos del Aprendizaje de Máquina aplicado al diagnóstico y adquisición de habilidades sociales y cognitivas.
- Seleccionar las tecnologías que permiten llevar a cabo el desarrollo de un sistema inteligente con interfaces visuales adaptativas para evaluar y asistir en el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas.
- Formular un modelo que permita detectar posibles problemas sociales o de aprendizaje, para posteriormente asistir en su entrenamiento o compensación.
- Construir una aplicación interactiva inmersiva basada en el modelo formulado.
- Realizar pruebas piloto de implementación.

Como avances del proyecto, se realizará un Convenio de colaboración entre el Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Mar del Plata (IPSIBAT) y el Departamento de Sistemas de la Universidad CAECE.

El presente convenio tiene por objeto la cooperación en el marco del desarrollo del proyecto “Procesamiento cognitivo y afectivo de la teoría de la mente y sus relaciones con el funcionamiento social en niños y adolescentes”, con aportes de instrumentos relativos a Sistemas de Aprendizaje de Máquina, entre el Grupo Comportamiento Humano, Genética y Ambiente de la UNMDP, perteneciente al IPSIBAT, y el Proyecto de Investigación “Desarrollo de Habilidades sociales y cognitivas a través de Sistemas Inteligentes”.

El objetivo del convenio es llevar a cabo trabajos de investigación, transferencia tecnológica y capacitación en el campo de las Neurociencias Sociales aplicando conceptos de Sistemas Inteligentes.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se acreditan dos tesis doctorales: Doctorado en Ciencias Informáticas de la Facultad de Informática de la UNLP y Doctorado en Ciencias de la Computación de UNICEN y una Maestría en Tecnología de la Información de CAECE.

Participan en el proyecto alumnos avanzados de las carreras Ingeniería y Licenciatura en Sistemas de la Universidad CAECE, sede Mar del Plata.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Rivière, A. & Nuñez, M. (1996). *La mirada Mental: desarrollo de las capacidades cognitivas interpersonales*. Buenos Aires: Aique.
- [2] Tirapu, J., Pérez, G., Erekatxo, M. & Pelegrín, C. (2007). ¿Qué es la teoría de la mente?. *Revista de Neurología*, 44(8), 479-489.
- [3] Vogeley, K. (2017). Two social brains: neural mechanisms of intersubjectivity. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 372(1727), 20160245.
- [4] Vogeley, K., & Bente, G. (2010). “Artificial humans”: Psychology and neuroscience perspectives on embodiment and nonverbal communication. *Neural Networks*, 23(8), 1077-1090.
- [5] Wellman, H., Cross, D. & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory of mind development. The truth about false beliefs. *Child development*, 72 (3), 655-684.
- [6] Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The reading the mind in the eyes test revised version: a study with normal adults and adults with Asperger syndrome or high-

- functioning autism. *J Child Psychol Psychiatry*, 42, 241-51.
- [7] Slaughter, V., y Repacholi, B. (2003). Individual differences in theory of mind: what are we investigating? En B. Repacholi y V. Slaughter (Eds.) *Individual differences in theory of mind: Implications for typical and atypical development*, (pp. 1-12). Hove, UK: Psychology Press.
- [8] Shamay-Tsoory, S., Harari, H., Aharon-Peretz, J., & Levkovitz, L. (2010). The role of the orbitofrontal cortex in affective theory of mind deficits in criminal offenders with psychopathic tendencies, *Cortex*, 46, 668-677.
- [9] Valdez, D. (2007). *Necesidades educativas especiales en trastornos del desarrollo*. Buenos Aires: AIQUE.
- [10] Silverstein, S. (2006). *Colleges see the future in technology*. Los Angeles Times.
- [11] Adolphs, R. (2003). Cognitive neuroscience of human social behavior. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(3), 165–178.
- [12] Garau, M., Slater, M., Pertaub, D. P., & Razaque, S. (2005). The responses of people to virtual humans in an immersive virtual environment. *Presence*, 14(1), 104–116.