

# La Inteligencia Artificial y su aplicación a los servicios de Internación Domiciliaria

Poch Miguel<sup>1</sup>, Rotella Carina<sup>1</sup>, Ontiveros Patricia<sup>1</sup>, Tagarelli Sandra<sup>1,2</sup>, Caymes-Scutari Paola<sup>3,4</sup>, Bianchini Germán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Gobierno Electrónico, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información. Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional

Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza

<sup>2</sup>Laboratorio de Analítica de Datos, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información. Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional

Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza

<sup>3</sup>Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información

Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional

Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza, +54 261 5244579

<sup>4</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

miguel.poch@docentes.frm.utn.edu.ar, crotella@frm.utn.edu.ar, pontiveros@frm.utn.edu.ar, stagarelli@frm.utn.edu.ar, pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar, gbianchini@frm.utn.edu.ar

## RESUMEN

En la presente línea de investigación se busca analizar los antecedentes teóricos y experiencias prácticas registradas en el campo de la Inteligencia Artificial (IA) aplicada a los servicios de Internación Domiciliaria (Home Care), para tratar de generar un enfoque integral que potencie la utilización de los nuevos dispositivos, la IA y los servicios médico asistenciales en domicilio.

La salud está fuertemente afectada por la Inteligencia Artificial y las Herramientas 4.0. La Internet de las Cosas, el Big Data, el Data Mining, la Robótica y la Impresión 3D son solamente algunas de las utilizadas, en especial para el diagnóstico y la prevención.

Sin embargo, hay pocas experiencias de Inteligencia Artificial enfocadas a la

Internación Domiciliaria como disciplina integral. Se avanzó sobre el equipamiento y el hogar inteligente, pero en mucha menor medida sobre el desarrollo de este equipamiento para los domicilios y en la prestación médico asistencial (médicos, kinesiología, enfermería, fonoaudiología, terapia ocupacional, etc.).

**Palabras clave:** Internación Domiciliaria, Inteligencia Artificial, Cuidados Domiciliarios, Home Care, Smart Home, Enfermería.

## CONTEXTO

Este trabajo se contextualiza en el Proyecto PID TEUTIME0007658TC, homologado y acreditado por la Universidad Tecnológica

Nacional, en el cual se busca incentivar las actividades de investigación científica en docentes y estudiantes de grado, a través de equipos interdisciplinarios.

En particular, la presente línea de trabajo explora la necesidad de contar con equipos formados en la implantación de nuevas tecnologías, recursos que puedan aprovecharlas y la relación de los pacientes con estas innovaciones.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Internación Domiciliaria consiste en una conjunción de RRHH, equipamiento y estudios diagnósticos dedicados a la atención de salud de personas que no pueden desplazarse a los centros de salud, o, por su condición, no justifica el estar internado en una clínica. Se aplica a todo tipo de pacientes, pero especialmente a la pediatría, la ancianidad, y a quienes requieren de cuidados paliativos [1] [2] [3].

Por sus grandes ventajas desde el tipo económico, social y de satisfacción del paciente y su grupo familiar, tuvo un crecimiento exponencial en el siglo XXI, siendo una solución para los financiadores de salud (Estado y privados). Solamente como medida podemos decir que, en 2011, aproximadamente dos millones de personas o el 5.6% de la población anciana de Medicare (USA) que vivía en la comunidad estaban confinadas a su casa [4].

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

A continuación, se presentan estados de avance de la IA en distintos puntos de interés: Nuevos Dispositivos Médicos (Internet de las Cosas, Diagnóstico a Distancia, etc.) y Enfermería (base de los cuidados domiciliarios).

### ***Dispositivos Médicos en Domicilios:***

La revolución de Internet de las Cosas (IoT) es la disciplina que generó que objetos de cualquier índole (electrónicos o no) puedan

servir, a través de sensores incluidos en ellos y conectados a través de la nube, para medir valores que antes solamente se hacía a través de artefactos específicos para tal fin. Zapatillas que miden la velocidad, sensores para medir la humedad de un campo deportivo y regarlo cuando hace falta, o collares para mascotas que indican su ubicación en todo momento, pasaron de ser una quimera a una realidad.

En medicina, los cardiodesfibriladores implantables o los medidores continuos de glucosa son los primeros que se utilizaron para “independizar” a los pacientes de los centros asistenciales. Pero no fue sino hasta mediados de la segunda década del siglo XXI que se comenzó a utilizar el inmenso caudal de datos obtenidos de los sensores, equipos y dispositivos para trabajar en el aprendizaje automático [5].

Uno de los problemas que genera una internación domiciliaria es la dificultad que se tiene de trasladar al paciente para cada estudio que se le deba efectuar. Cada salida del domicilio implica una logística problemática, riesgosa y antieconómica. El desafío de la industria de los dispositivos médicos está en poder coordinar la toma de valores en un domicilio, con la transmisión de los datos de los sistemas de detección, análisis y predicción de enfermedades que utilicen la Inteligencia Artificial para tal fin.

### ***Enfermería y Cuidado Domiciliario:***

El rol de la enfermería en los cuidados domiciliarios es fundamental, ya que es el responsable del cuidado durante las 24 horas. Muchas de sus funciones básicas son las mismas que en un centro asistencial (control de signos vitales, higiene y confort, administración de medicamentos, realización de los procedimientos de su responsabilidad o de ayuda a los médicos, etc.). Sin embargo, en el domicilio cuenta con más tareas: la relación con el paciente y la familia, la contención, la higiene de su lugar, y (en especial) el monitoreo continuo del estado del paciente. El estudio de cualquier cambio de actitud, físico,

emocional o cognitivo puede significar un síntoma de alguna dificultad [6].

Como hemos señalado, un hogar inteligente es una ayuda inconmensurable para el paciente y la familia, y lo es también para la enfermería. El estudio y control permanente de un paciente en forma personal sin aparatología en guardias de 6 u 8 horas es una tarea quimérica e ineficaz. El buen manejo de sensores y alarmas (sensores de oximetría, de pulso, etc.) previene la ocurrencia de eventos con difícil resolución posterior[7].

Se empieza a aplicar la robótica para las tareas de asistencia o asistencia social. Entre los de asistencia (tareas más físicas) encontramos a los robots de servicio (movilidad, monitoreo), de ayuda a la movilidad, para servir y alimentar, portadores u otros (bañeras robotizadas, tutores de ejercicios, etc.). Entre los de asistencia social encontramos a los de cuidado emocional y los de atención cognitiva [8]. Estas innovaciones generan una mejora en la calidad de vida, con menores reingresos en instituciones de salud.

Dermody y otros investigadores resaltan la importancia de incorporar el conocimiento clínico de enfermería en hogares inteligentes, así como en características de inteligencia artificial. Según sus hallazgos, esta integración resulta fundamental para mejorar la calidad de atención y cuidado de los pacientes en el hogar. [9]. En los sistemas de automatización del hogar, la Inteligencia Artificial cumple múltiples funciones, tales como servir como una base de datos de conocimientos y reglas, tomar decisiones, implementar acciones y controlar dispositivos. En este sentido, su capacidad para procesar grandes cantidades de información y adaptarse a situaciones cambiantes resulta esencial para lograr un hogar más inteligente y conectado [10].

Para que una Inteligencia Artificial sea eficiente debe tener un alto volumen de información. Por un lado, información externa, de múltiples casos y, por el otro, del caso en particular. Para ello, el personal debe estar capacitado para cargar síntomas, alteraciones,

y demás eventos, para que el sistema pueda aprender en forma automática [11].

La buena utilización de chatbots provistos de IA son otra de las herramientas que están evolucionando. La función primordial es la mejora en la toma de decisiones, ya que un evento puede producirse en cualquier horario del día, cuando se tienen recursos de consulta o cuando no, y las primeras maniobras son las fundamentales para el buen desarrollo del caso.

### **3. RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS**

En el presente trabajo se persigue que ambas líneas de estudio, la Inteligencia Artificial y la Internación Domiciliaria, converjan en una sola. En primer lugar, se pretende alcanzar una idea clara sobre la necesidad de dispositivos especiales para la aplicación de Inteligencia Artificial en las internaciones domiciliarias. La gran mayoría son dispositivos existentes diseñados para instituciones sanatoriales. Su primera característica es que deben contar con facilidad de traslado con una alta capacidad para recoger valores por medio de sensores o ingreso de datos. Su otra condición importante es que tengan capacidad para conectarse en forma automática a unidades de procesamiento de Inteligencia Artificial para que comparen contra experiencias generales y del propio paciente. De esta manera, los recursos humanos afectados al cuidado del paciente en el domicilio podrían tener la información suficiente y a tiempo para la toma de decisiones. Por otro lado, se debe reformular la capacitación de los recursos humanos del personal dedicado a las tareas de cuidados domiciliarios en general, y de enfermería en particular. Los cambios tecnológicos que se van a ir produciendo en los próximos años (muy cercanos) van a poner de manifiesto que los planes de formación de enfermeros no priorizan los cambios tecnológicos ni la utilización de herramientas informáticas. Según lo publicado por el Ministerio de Educación de la República Argentina, en el

ámbito universitario, se pueden encontrar más de cien programas de grado y posgrado disponibles [7]. Analizando los planes de estudios de la carrera de algunas de las Universidades Estatales (UBA, UNLP, UNC, UNL, UNT, UNMDP, UNSa, UNCo, UNSL), podemos verificar que no se tratan temas tecnológicos y/o informáticos. La formación sobre estos temas debería ir delineándose, pudiéndose aprovechar las mismas estructuras de IA existentes para tal fin.

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El presente proyecto se enfoca en contribuir a la formación y desarrollo de investigadores noveles en temáticas vinculadas a la Inteligencia Artificial. Dos de los docentes-investigadores en la línea específica de IA aplicada a la salud, y otro de los docentes en la rama de IA aplicada a la Internación Domiciliaria. El proyecto se contará con la participación de 4 alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

[1] Goswami, S. HOME BASED PALLIATIVE CARE, SUGGESTIONS FOR ADDRESSING CLINICAL AND NON-CLINICAL ISSUES IN PALLIATIVE CARE, Jul. 2021, doi: 10.5772/intechopen.98648.

[2] <https://www.hopkinsmedicine.org/health/care-giving/pediatric-home-health-care-what-you-need-to-know>. Accedido 3-3-2023

[3] Miskelly, FG. ASSISTIVE TECHNOLOGY IN ELDERLY CARE, *Age and Ageing*, Volume 30, Issue 6, November 2001, Pages 455–458, <https://doi.org/10.1093/ageing/30.6.455>

[4] Ornstein, KA; Leff, B; Covinsky, KE; Ritchie, CS; Federman, AD; Roberts, L; Kelley, AS; Siu, AL; Szanton, SL.

EPIDEMIOLOGY OF THE HOMEBOUND POPULATION IN THE UNITED STATES. *JAMA Intern Med.* 2015 Jul;175(7):1180-6. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.1849. Erratum in: *JAMA Intern Med.* 2015 Aug;175(8):1426. PMID: 26010119; PMCID: PMC4749137.

[5] Badnjević, A., Avdihodžić, H. i Gurbeta Pokvić, L. (2021). ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL DEVICES: PAST, PRESENT AND FUTURE. *Psychiatria Danubina*, 33 (suppl 3), 101-106. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/257613>

[6] Maalouf, N; Sidaoui, A; Elhajj, IH; Asmar, D. ROBOTICS IN NURSING: A SCOPING REVIEW. *J Nurs Scholarsh.* 2018 Nov;50(6):590-600. doi: 10.1111/jnu.12424. Epub 2018 Sep 27. PMID: 30260093.

[7] Castro, D., Coral, W., Cabra, J., Colorado, J., Méndez, D., & Trujillo, L. (2017). SURVEY ON IOT SOLUTIONS APPLIED TO HEALTHCARE. *DYNA*, 84(203), 192-200.

[8] Dermody, G; Fritz, R. A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR CLINICIANS WORKING WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND HEALTH-ASSISTIVE SMART HOMES. *Nurs Inq.* 2019 Jan;26(1):e12267. doi: 10.1111/nin.12267. Epub 2018 Nov 12. PMID: 30417510; PMCID: PMC6342619.

[9] Guo, X.; Shen, Z.; Zhang, Y.; Wu, T. REVIEW ON THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SMART HOMES. *Smart Cities* 2019, 2, 402-420. <https://doi.org/10.3390/smartcities2030025>

[10] Dermody, G; Fritz, R. A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR CLINICIANS WORKING WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND HEALTH-ASSISTIVE SMART HOMES. *Nurs Inq.* 2019 Jan;26(1):e12267. doi:

10.1111/nin.12267. Epub 2018 Nov 12.  
PMID: 30417510; PMCID: PMC6342619.

[eria-la-carrera-que-eligen-43000-argentinos.](#)  
Consultado el 02/03/2023

[11]

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/enferm>