

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) EN LA ASISTENCIA A PERSONAS MAYORES EN ENTORNOS RURALES: REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN ASSISTING THE ELDERLY IN RURAL SETTINGS: A REVIEW OF THE STATE OF THE ART

Laura GRANDE-PÉREZ¹, Johanna MORENO-CASTELLANOS² y Ana Belén GIL-GONZÁLEZ³

¹ *Universidad de Salamanca. Salamanca, Castilla y León, España*

✉ lauragrande@usal.es

 <https://orcid.org/0009-0004-2994-8628>

² *Universidad de Salamanca. Salamanca, Castilla y León, España*

✉ jmorenoc@usal.es

 <https://orcid.org/0009-0008-3309-9891>

³ *Universidad de Salamanca. Salamanca, Castilla y León, España*

✉ abg@usal.es

 <https://orcid.org/0000-0001-7235-6151>

RESUMEN: En España, el envejecimiento poblacional y la despoblación del 80 % del territorio amenazan la sostenibilidad sanitaria. En este contexto y ante la falta de infraestructura, la inteligencia artificial (IA) es clave para mejorar la atención sanitaria en áreas rurales. Esta revisión sigue el protocolo PRISMA para analizar soluciones de IA para el cuidado de mayores.

Palabras clave: inteligencia artificial; reto demográfico.

ABSTRACT: In Spain, population ageing and depopulation of 80 % of the territory threaten healthcare sustainability. In this context and given the lack of infrastructure, Artificial Intelligence (AI) is key to improving healthcare in rural areas. This review follows the PRISMA protocol to analyse AI solutions for elderly care.

Keywords: artificial intelligence; demographic challenge.

1. INTRODUCCIÓN

La transición demográfica hacia una mayor longevidad es global. En España, el envejecimiento poblacional y la despoblación rural plantean retos críticos para la sostenibilidad sanitaria [1, 2]. La prevalencia de enfermedades crónicas y la escasez de profesionales médicos complican la atención en áreas remotas [3, 4, 5, 6].

La inteligencia artificial (IA) se perfila como solución estratégica para facilitar el envejecimiento en el domicilio (*ageing in place*), reducir la carga de especialistas y mitigar el aislamiento social [5, 7, 8]. Sus aplicaciones prometen transformar la movilidad, la accesibilidad y el diagnóstico remoto [5, 9, 10, 11].

Este estudio, utilizando el método PRISMA, revisa el estado del arte de las arquitecturas de IA, sus aplicaciones, barreras y líneas futuras en ética y usabilidad.

2. METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN

Siguiendo el protocolo PRISMA, se consultó la base de datos *Scopus* con esta ecuación:

{TITLE-ABS-KEY («artificial intelligence» OR «AI») AND TITLE-ABS-KEY («older adults» OR «elderly» OR «personas mayores» OR «ancianos») AND TITLE-ABS-KEY («rural» OR «entornos rurales» OR «rural area»)}.

De los 107 resultados iniciales, tras aplicar filtros por tipo de documento (artículos), idioma (inglés) y relevancia temática se obtuvo un corpus de 56 estudios. Finalmente, se seleccionaron los 20 artículos más relevantes sobre la IA aplicada a la atención de personas mayores en entornos rurales.

3. APLICACIONES IA EN LA ASISTENCIA A PERSONAS MAYORES

Se ha detectado que las soluciones de IA se articulan alrededor en diferentes áreas y se describen a continuación.

Monitorización y teleasistencia: Las tecnologías de hogar inteligente e IoT, potenciadas por IA, facilitan el *ageing in place* en entornos rurales [3]. La monitorización y la detección de anomalías con sensores inalámbricos (WSN), con funcionamiento *Zero-burden*, ayudan a preservar la independencia [3]. Para superar la conectividad limitada, se emplean arquitecturas de Machine Learning y Edge AI que optimizan el procesamiento en tiempo real [4, 7], mientras que la telemedicina y la integración del 5G permiten la autogestión de enfermedades crónicas [13] y el diagnóstico remoto, supliendo la falta de especialistas [5].

Prevención y detección temprana de eventos de salud: La IA se ha demostrado efectiva en la identificación de patrones para prevenir riesgos. Algoritmos como *K-means* y *Self-Organizing Maps* (SOM) detectan cambios inusuales de actividad [12], mientras que los dispositivos

wearables previenen riesgos [14]. En salud cognitiva, tecnologías *AgeTech* y Realidad Virtual (RV) se utilizan para entrenamientos personalizados y rehabilitación [7, 13, 15]. Los sistemas de apoyo a la decisión clínica basados en Machine Learning (ML) y Deep Learning (DL) personalizan el cuidado [7].

Diagnóstico asistido y visión artificial: El DL potencia el análisis de imágenes médicas [5, 6, 11]. Aunque el análisis de imágenes dinámicas (ecografías) requiere modelos complejos, existen éxitos como la plataforma *Swift Skin and Wound*, una herramienta que evalúa heridas con un 99 % de consistencia, vital en comunidades rurales sin especialistas [5, 10].

Asistentes virtuales y robots sociales: Los agentes virtuales cognitivos médicos (MCVA) ofrecen recordatorios y apoyo emocional mediante procesamiento de lenguaje natural [13]. *Chatbots* basados en aprendizaje por refuerzo han demostrado mejorar la función cognitiva [15]. Complementariamente, los robots sociales brindan interacción física y emocional, aliviando la soledad [16].

Robótica de asistencia: La robótica de asistencia incluye el uso de drones equipados con brazos manipuladores para asistir en tareas cotidianas, como transportar medicamentos o suministros esenciales [17]. Esta tecnología es relevante en entornos rurales remotos donde la limitación geográfica dificulta la asistencia presencial [9].

4. DESAFÍOS ESPECÍFICOS DEL ENTORNO RURAL

La implementación de soluciones de IA en la asistencia a personas mayores en zonas rurales enfrenta desafíos que trascienden lo puramente tecnológico, siendo la brecha digital una barrera persistente [14] que, unida a la baja alfabetización digital [18] y la complejidad de los dispositivos, limita significativamente su adopción [3, 10, 14, 19]. A nivel estructural, la inestabilidad de red en las zonas rurales y el coste elevado limitan el funcionamiento de los sistemas [3, 12, 13]. En situaciones de emergencia, la insuficiencia de infraestructura digital agrava riesgos para poblaciones vulnerables [9, 20]. La aceptación por parte de los adultos mayores depende de su confianza [3]. El exceso de alarmas y la dificultad operativa pueden generar rechazo haciendo indispensable que el profesional clínico mantenga el liderazgo en la decisión final para garantizar la seguridad y la ética [21].

5. CONCLUSIONES

El uso de la IA, junto con otras tecnologías, ofrece soluciones viables para la monitorización remota (*zero-burden monitoring*), el entrenamiento cognitivo personalizado y el diagnóstico remoto especializado [5]. Sin embargo, la implementación en entornos rurales está limitada por desafíos importantes: la persistente brecha digital [11], las limitaciones de infraestructura y asequibilidad [20] y las barreras éticas relacionadas con la privacidad y la autonomía [9]. El éxito futuro depende de la innovación técnica junto con la adaptación

local y la inclusión de los usuarios en el proceso de diseño, garantizando que la tecnología refuerce la confianza y la calidad de vida en el hogar [14].

6. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación forma parte del Proyecto de Cátedra Internacional sobre Inteligencia Artificial Fiable y Reto Demográfico dentro de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA), en el marco del Plan Europeo de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Referencia: TSI-100933-2023-0001. Este proyecto está financiado por la Secretaría de Estado para la Digitalización y la Inteligencia Artificial y por la Unión Europea (Next Generation).

7. REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Estadística. (2024). *Nota de prensa: Proyecciones de población. Años 2024-2074*. INE.
2. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2019). *Directrices generales de la estrategia nacional frente al reto demográfico*. Gobierno de España.
3. Li, X., Zhang, C., Zhao, Y., & Feng, H. (2025). Navigating ageing in place within a smart home: Bridging stakeholder viewpoints. *Journal of Population Ageing*. Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1007/s12062-025-09432-x>
4. Lekapol, A., Raksanam, B., Sornkaew, W., Thirarattanasunthon, P., Nak-ai, W., Bunmalert, A., Kraikaew, R., Chuaykaew, B., Munira, L., & Mallongi, A. (2025). Community-driven development of the Chalerm App: A mobile health application for chronic disease management and elderly care in southern Thailand. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 18, 6115-6125. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S541792>
5. Karako, K., Song, P., Chen, Y., & Tang, W. (2020). Realizing 5G- and AI-based doctor-to-doctor remote diagnosis: Opportunities, challenges, and prospects. *BioScience Trends*, 14(5), 314-317. <https://doi.org/10.5582/bst.2020.03364>
6. Bunnell, A., Valdez, D., Wolfgruber, T. K., Quon, B., Hung, K., Hernandez, B. Y., Seto, T. B., Killeen, J., Miyoshi, M., Sadowski, P., & Shepherd, J. A. (2025). Prediction of mammographic breast density based on clinical breast ultrasound images using deep learning: A retrospective analysis. *The Lancet Regional Health - Americas*, 46, Artículo 101096. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2025.101096>
7. Abadir, P., Oh, E., Chellappa, R., Choudhry, N., Demiris, G., Ganesan, D., Karlawish, J., Marlin, B., Li, R., Dehak, N., Arbaje, A., Unberath, M., Cudjoe, T., Chute, C., Moore, J. H., Phan, P., Samus, Q., Schoenborn, N. L., Battle, A., & Walston, J. D. (2024). Artificial intelligence and technology collaboratories: Innovating aging research and Alzheimer's care. *Alzheimer's & Dementia*, 20(4), 3074-3079. <https://doi.org/10.1002/alz.13710>
8. Keeler, L. W., & Bernstein, M. J. (2021). The future of aging in smart environments: Four scenarios of the United States in 2050. *Futures*, 133, Artículo 102830. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102830>

9. Chinbat, T., Fumihiko, N., Mihoko, M., Shinji, T., & Ryo, A. (2023). Impact assessment study of mobility-as-a-service (MaaS) on social equity through nonwork accessibility in rural Japan. *Asian Transport Studies*, 9, Artículo 100109. <https://doi.org/10.1016/j.eastsj.2023.100109>
10. Freeman, S., Sargent, M. J., Galarza, L. R., McAloney, R., & Rossnagel, E. (2025). Use of artificial intelligence-driven wound care management to enhance access to care rural and northern communities. *International Wound Journal*, 22(10), Artículo e70767. <https://doi.org/10.1111/iwj.70767>
11. Miwa, T., Minoda, R., Yamaguchi, T., Kita, S.-I., Osaka, K., Takeda, H., Kanemaru, S.-I., & Omori, K. (2022). Application of artificial intelligence using a convolutional neural network for detecting cholesteatoma in endoscopic enhanced images. *Auris Nasus Larynx*, 49(1), 11-17. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2021.03.018>
12. Yang, D., Wang, J., Huang, L., & Wang, T. (2024). Wireless sensor network-based health monitoring and smart home assistance for the older adults in sports and wellness towns. *Frontiers in Public Health*, 12, Artículo 1399648. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1399648>
13. Mishra, S., Chaudhury, P., Tripathy, H. K., Sahoo, K. S., Jhanjhi, N., Elnour, A. A. H., & Abdelmaboud, A. (2024). Enhancing health care through medical cognitive virtual agents. *DIGITAL HEALTH*, 10, 1-15. <https://doi.org/10.1177/20552076241256732>
14. Kraft, S. A., Chopra, S., Duran, M. C., Rojina, J. A., Beretta, A., Lopez, K. I., Javan, R., Wilfond, S., Rosenfeld, M., Fogarty, J., & Ko, L. K. (2025). Perspectives of Hispanic and Latinx community members on AI-enabled mHealth tools: Qualitative focus group study. *Journal of Medical Internet Research*, 27, Artículo e59817. <https://doi.org/10.2196/59817>
15. Gao, S., & Tang, L. (2022). Research on the application of virtual reality technology in the elderly sports industry in the era of big data. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 10(4), 283-291.
16. Yun, B. H., Kim, W., Ko, H. J., Park, S. Y., Kim, J. S., Kim, G. H., Kim, B., Lee, J. H., & Kim, W. (2024). Development and effectiveness of an AI chatbot-based mobile cognitive screening and customized training application for preventing dementia: Older adults living in rural areas of South Korea. *Archives of Design Research*, 37(5), 77-90. <https://doi.org/10.15187/adr.2024.11.37.5.77>
17. Balasingam, M. (2017). Drones in medicine—The rise of the machines. *International Journal of Clinical Practice*, 71(9), Artículo e12989. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12989>
18. Park, Y. R., & Youm, Y. (2024). Digital literacy and health of older people in a Korean rural village. *Gerontechnology*, 23(s), 1. <https://doi.org/10.4017/gt.2024.23.s.1157.opp>
19. Charlson, J. A., McGinley, E. L., Nattinger, A. B., Neuner, J. M., & Pezzin, L. E. (2017). Geographic variation of adjuvant breast cancer therapy initiation in the United States: Lessons from Medicare Part D. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 15(12), 1509-1517. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2017.7021>
20. Kanbara, S., Shaw, R., Eguchi, K., & Das, S. (2025). Lessons from the 2024 Noto Peninsula Earthquake: Need for digital transformation in disaster response. *Progress in Disaster Science*, 25, Artículo 100400. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2024.100400>
21. Goirand, M., Austin, E., & Clay-Williams, R. (2023). Mapping the flow of knowledge as guidance for ethics implementation in medical AI: A qualitative study. *PLOS ONE*, 18(11), Artículo e0288448. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288448>