



Mejorar la vida gracias a la digitalización

Descripción

Introducción

Vivimos una era fascinante. Las revoluciones tecnológicas ya no ocurren en los laboratorios ni en las fábricas, sino en los hogares, en los hospitales y en las ciudades.

La digitalización ha trascendido lo económico y lo técnico para integrarse en el corazón mismo del bienestar humano. Lo que antes era ciencia ficción, con dispositivos que anticipan enfermedades, casas que cuidan a sus habitantes, entornos que entienden nuestros estados emocionales, hoy es una realidad operativa.

En este artículo abordaré un aspecto clave y transformador: cómo el uso conjunto del Internet de las Cosas (IoT), los dispositivos wearables y la inteligencia artificial (IA) está modificando radicalmente la calidad de vida de las personas con dependencia, vejez o trastornos físicos o cognitivos.

Este avance no solo redefine el paradigma del cuidado, sino que plantea la pregunta de si estamos construyendo un nuevo humanismo digital capaz de mejorar la dignidad y autonomía de las personas más vulnerables

Mi formación y experiencia en tecnologías aplicadas al diseño de entornos, neurociencias, criminología y automatización urbana me ha permitido observar cómo, por primera vez, el conocimiento científico y tecnológico converge con la necesidad humana más profunda de ser cuidado sin ser invadido, la de ser visto sin ser vigilado, la de ser ayudado sin perder la autonomía.

El envejecimiento de la población es un hecho global. Según el informe “World Population Prospects” de Naciones Unidas, en 2018 el número de personas mayores de 65 años superó por primera vez en la historia a los niños menores de cinco años. Este cambio demográfico genera retos económicos, sanitarios y sociales sin precedentes. En paralelo, los trastornos del neurodesarrollo, enfermedades neurodegenerativas y condiciones físicas incapacitantes afectan a millones de personas cuya calidad de vida depende directamente de la atención y el entorno.

La digitalización aplicada a la salud y el bienestar no es un asunto de gadgets futuristas. Es una cuestión de derechos humanos, de sostenibilidad del sistema sanitario y, sobre todo, de cómo la tecnología puede devolver tiempo, dignidad y seguridad a quienes más lo necesitan.

Este artículo se articula en cuatro grandes bloques temáticos:

1. El ecosistema IoT y su papel en la vida asistida.
2. Wearables inteligentes: sensores de vida y autonomía.
3. Inteligencia Artificial aplicada al cuidado personalizado.
4. Casos reales, estudios científicos y desafíos éticos.

Cada sección se fundamentará en investigaciones académicas, estudios empíricos y referencias bibliográficas de aceptación global, proporcionando al lector una base sólida para comprender el impacto real de estas tecnologías.

Te invito a un recorrido técnico, ético y humano por el futuro del cuidado. Un futuro que ya está ocurriendo.

El ecosistema IoT y su papel en la vida asistida

La base de esta transformación es el Internet de las Cosas (IoT), una red de objetos físicos dotados de sensores, software y conectividad que les permite recopilar y compartir datos. En el contexto de personas dependientes o mayores, el IoT se convierte en un sistema nervioso artificial que interconecta entorno, cuerpo y datos en tiempo real.

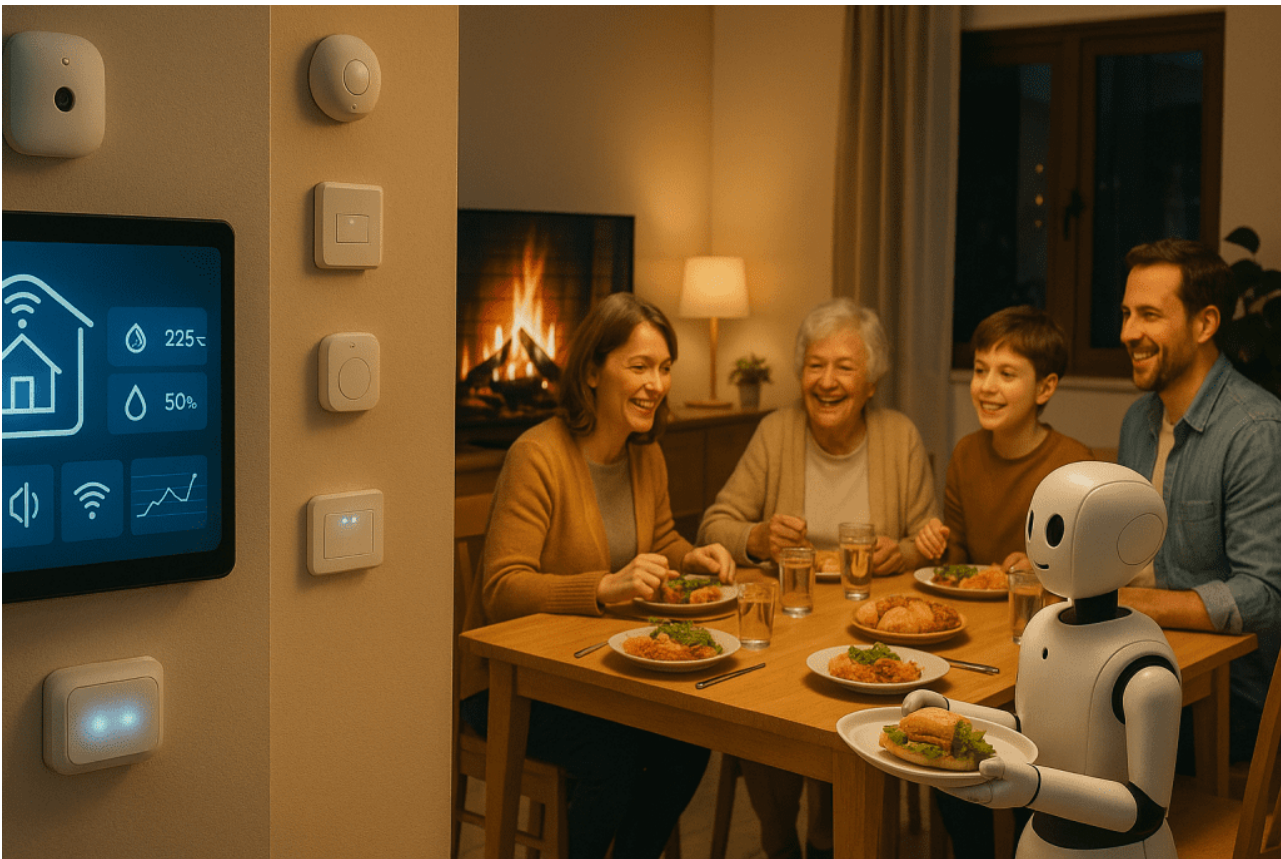
Según un estudio de Rghioui et al. (2021), publicado en *IEEE Access*, los sistemas IoT en salud (IoMT: Internet of Medical Things) permiten monitorear variables biomédicas, gestionar tratamientos y automatizar entornos sin necesidad de intervención directa del usuario. Estos sistemas son particularmente útiles en pacientes con movilidad reducida o deterioro cognitivo, ya que eliminan la fricción entre necesidad y acción.

Un ejemplo claro es el uso de sensores de presión en colchones o suelos, capaces de detectar caídas o ausencias prolongadas de movimiento. En el estudio “IoT-based Intelligent Monitoring System for Elderly and Disabled Patients” (Chung et al., 2020), se demostró que este tipo de sensores redujo en un 32% el tiempo de respuesta ante emergencias en residencias geriátricas, además de disminuir en un 40% los falsos positivos en alertas.

El IoT también se aplica al entorno arquitectónico. Las automatizaciones en domótica, como control de luces, temperatura o apertura de puertas, adaptadas al estado físico y mental del usuario aumentan la autonomía sin necesidad de asistencia constante. El diseño de entornos adaptativos, conceptualmente inspirados por la neuroarquitectura, permite crear “entornos empáticos” capaces de ajustar su configuración al estado emocional o fisiológico del residente.

Imaginemos una casa que actúa como un sistema inmunológico. Percibe síntomas (cansancio, inactividad, estrés), prevé crisis (hipoglucemia, desorientación) y activa mecanismos de respuesta (llamadas de emergencia, luz guía nocturna). No sustituye al cuerpo, pero lo complementa con inteligencia.

Esta capa tecnológica redefine el concepto de hogar. Ya no es solo un espacio físico, sino un sistema interactivo de cuidado continuo.



Wearables inteligentes: sensores de vida y autonomía

Los wearables o dispositivos vestibles son la segunda gran capa de esta revolución. Pulseras, relojes, anillos, prendas o incluso tatuajes electrónicos actúan como nodos portátiles de monitoreo fisiológico. Pero no son meros recolectores de datos, son interfaces vitales.

Un artículo fundamental en esta área es “Wearable Health Devices—Vital Sign Monitoring, Systems and Technologies” (Pantelopoulos & Bourbakis, *IEEE Transactions on Systems*, 2010), que establece cómo los wearables evolucionaron de contar pasos a convertirse en sistemas de monitoreo clínico en tiempo real. Hoy son capaces de medir ECG, SpO₂, temperatura, ritmo respiratorio, nivel de glucosa o incluso marcadores de estrés como la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV).

Un caso paradigmático es el sistema Empatica Embrace, aprobado por la FDA para la predicción de crisis epilépticas. Este dispositivo combina sensores de actividad electrodérmica con algoritmos de machine learning para predecir ataques con hasta 85% de precisión (Onorati et al., *Neurology*, 2017).

Los beneficios para el envejecimiento activo y las enfermedades crónicas son evidentes:

- Detección precoz de arritmias y fibrilación auricular (estudio Apple Heart, 2019).
- Prevención de caídas mediante acelerómetros de alta sensibilidad (Mahoney et al., *Age and Ageing*, 2014).
- Control de insulina y dieta en diabéticos con sensores implantables conectados a apps (Fokkert et al., *Diabetes Care*, 2020).

Los wearables, lejos de sustituir la intervención médica, permiten adelantar la intervención, disminuyendo hospitalizaciones innecesarias y aumentando la prevención. Son como guardianes silenciosos que no interrumpen, pero actúan al menor indicio de riesgo.

En personas con demencia, el uso de relojes con GPS y sensores de movimiento ha demostrado reducir los episodios de deambulación peligrosa en un 68% (De Boer et al., *International Psychogeriatrics*, 2018), al mismo tiempo que proporciona tranquilidad a familiares y cuidadores.

Inteligencia Artificial aplicada al cuidado personalizado

La verdadera magia ocurre cuando los datos recogidos por IoT y wearables se interpretan con modelos de Inteligencia Artificial. Aquí es donde la tecnología pasa de ser útil a ser verdaderamente transformadora.

La IA puede aprender patrones de comportamiento, prever anomalías, proponer intervenciones o incluso generar modelos predictivos de deterioro cognitivo.

IBM Research ha desarrollado sistemas como “Deep Document Understanding” y “TableLab” que, aunque enfocados inicialmente en análisis documental, se han adaptado para el análisis de historiales médicos, facilitando la generación automática de alertas clínicas y reportes personalizados (IBM, 2021).

En el contexto de envejecimiento y dependencia, investigaciones del MIT (Doherty et al., *Journal of Biomedical Informatics*, 2021) han logrado predecir fases iniciales de Alzheimer mediante análisis de patrones lingüísticos orales con IA, anticipando hasta con dos años de antelación el diagnóstico clínico.

En paralelo, plataformas como CarePredict integran IA para correlacionar movimiento, sueño, alimentación y cambios emocionales en personas mayores, alertando sobre depresión, infecciones urinarias o riesgo de caídas antes de que se manifiesten clínicamente (Wang et al., *Sensors*, 2020).

Estas capacidades crean una medicina preventiva y contextual, que se adapta al entorno, al momento y a la historia de cada individuo.

La IA funciona como un médico de cabecera que vive contigo, que te conoce íntimamente y que jamás se olvida de tus antecedentes, emociones o rutinas.



Casos reales, estudios científicos y desafíos éticos

La aplicación real de estas tecnologías ya está en marcha en diversos países.

En Japón, el gobierno promueve el uso de robots asistenciales con IA e IoT en residencias geriátricas para combatir la soledad y mejorar la movilidad (Ministry of Health, Labour and Welfare, 2022).

En Dinamarca, el sistema TeleCare North ha logrado reducir en un 25% las hospitalizaciones de pacientes con EPOC gracias al monitoreo remoto y la IA (Torp-Pedersen et al., *BMJ Open*, 2021).

En Zamora , España, UnaBiz ha desplegado el proyecto “Cuidadoras Silver”, instalando más de 500 sensores IoT en domicilios de personas mayores de 240 municipios rurales mediante la red Sigfox 0G para monitorizar movimientos, caídas y apertura de puertas, enviando alertas en tiempo real a servicios de teleasistencia y cuidadores familiares, con lo que se previenen urgencias médicas, se evita la institucionalización precoz y se reducen los costes asociados a la atención domiciliaria tradicional.

Sin embargo, estos avances no están exentos de dilemas. ¿Quién posee los datos? ¿Cómo se protege la intimidad? ¿Cómo evitamos la discriminación algorítmica? ¿Puede una IA sustituir el contacto humano?

Estas preguntas son el eje de debates éticos como los planteados por Luciano Floridi en su obra *The Ethics of Information* (2013), donde aboga por una ética de la información centrada en la dignidad digital.

Conclusiones

La digitalización aplicada al cuidado no es una cuestión técnica, sino filosófica. Nos obliga a redefinir el concepto de vulnerabilidad, dependencia y autonomía. Al incorporar IoT, IA y wearables en la vida cotidiana, no estamos solo mejorando parámetros biomédicos. Estamos reconstruyendo la arquitectura del cuidado, reemplazando modelos reactivos por sistemas preventivos, y atención despersonalizada por inteligencia contextual.

No hay utopía sin riesgo y no hay innovación sin reflexión. Por eso, mi propuesta no es rendirse a la tecnología, sino humanizarla. Convertir cada sensor en un aliado, cada algoritmo en un puente, cada dato en una historia de vida.

El futuro del cuidado no será solo digital. Será, si lo hacemos bien, radicalmente humano.

¿Estamos preparados como sociedad para delegar parte del cuidado en inteligencias no humanas sin renunciar a la ternura y la dignidad?

Referencias

- Chung, Y., Kim, H., & Kim, J. (2020). IoT-based intelligent monitoring system for elderly and disabled patients. *Sensors*, 20(13), 3603.
- Colado García, S. (2019). Influencia de la tecnología en el desarrollo del pensamiento y conducta humana [Tesis doctoral]. Independently Published.
- Colado García, S. (2021). Multiversos digitales: La tecnología como palanca evolutiva. Universo de Letras.
- Colado García, S., Gutiérrez, A., Vives, C. J., & Valencia, E. (2015). Smart City: Hacia la gestión inteligente. Marcombo.
- De Boer, M. E., et al. (2018). GPS tracking to reduce hazardous wandering in dementia: A systematic review. *International Psychogeriatrics*, 30(3), 303-313.
- Doherty, A. M., et al. (2021). Using AI to detect Alzheimer's disease from language: A longitudinal study. *Journal of Biomedical Informatics*, 115, 103694.
- Floridi, L. (2013). *The Ethics of Information*. Oxford University Press.
- Fokkert, M. J., et al. (2020). Continuous glucose monitoring in diabetes management. *Diabetes Care*, 43(5), 1041-1046.
- IBM Research. (2021). Deep Document Understanding. Retrieved from <https://research.ibm.com/blog/deep-document-understanding-complex-documents>
- Mahoney, J. E., et al. (2014). Fall risk assessment in community-dwelling older adults. *Age and Ageing*, 43(5), 667-673.
- Onorati, F., et al. (2017). Multimodal wearable seizure detection with high sensitivity in epilepsy. *Neurology*, 89(13), 1344-1351.
- Pantelopoulos, A., & Bourbakis, N. G. (2010). Wearable health monitoring systems. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C*, 40(1), 1-12.
- Rghioui, A., et al. (2021). IoMT for remote healthcare monitoring systems. *IEEE Access*, 9, 65045-65070.
- Torp-Pedersen, C., et al. (2021). Effect of telehealth care on hospital admissions and mortality in chronic disease. *BMJ Open*, 11(5), e045352.
- Wang, J., et al. (2020). Smart wearable systems for personalized health monitoring. *Sensors*, 20(5), 1365.