



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
COAHUILA



UAdC
Facultad de
Arquitectura US



Inteligencia Artificial (IA) desde La Educación, Teoría, Arquitectura e Investigación.



Cuerpo Académico
"Tecnología en Arquitectura"
Unidad Saltillo

Coordinadoras:

Dra. María Eugenia Molar Orozco
Dra. Gabriela Carmona Ochoa
Dra. Areli Magdiel López Montelongo

Inteligencia Artificial (IA)

desde La Educación, Teoría, Arquitectura e Investigación

Coordinadoras:

Dra. María Eugenia Molar Orozco

Dra. Gabriela Carmona Ochoa

Dra. Areli Magdiel López Montelongo

Primera Edición: agosto 2025

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS CONFORME A LA LEY D.R. ©
Universidad Autónoma de Coahuila
Boulevard Venustiano Carranza s/n
Colonia República, C.P. 25280
Saltillo, Coahuila, México.

Diseño de Portada: Generada por Inteligencia Artificial en Adobe Photoshop por Álvaro Morán.

HECHO EN MÉXICO.

ISBN: 978-607-506-539-7

Como parte de la política del Departamento Editorial de la Dirección de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Coahuila, la presente obra, así como sus contenidos fueron sujetos al arbitraje científico de doble ciego y una prueba por similitud, garantizando así que el material es académicamente pertinente y conveniente para su publicación. La universidad no se hace responsable de lo expresado en el contenido ni de aspectos legales entre los autores.

COMITÉ EVALUADOR METODOLÓGICO

DR. VÍCTOR MANUEL MARTÍNEZ LÓPEZ

DR. ANDREU MARFULL PUJADAS

DR. OMAR ALEJANDRO REYES ORTEGA

DR. ISMAEL CALDERÓN RAMOS

COMITÉ EVALUADOR EXPERTO EN EL TEMA

DRA. RUTH GRAJEDA ROSADO

DR. ISMAEL LARA OCHOA

DRA. GLADYS ORTIZ HENDERSON

DRA. REBECCA RODRÍGUEZ RÍOS

DR. ISMAEL OSUNA GALÁN

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN <i>Dra. María Eugenia Molar Orozco</i>	5
PRÓLOGO <i>Dr. Ismael Lara Ochoa</i>	6
CAPÍTULO DISEÑO Y ARQUITECTURA	
Diseño relacional: una visión transhumanista de la IA <i>Dr. Azael Pérez Peláez</i> <i>Dra. Eska Elena Solano Meneses</i>	11
Inteligencia artificial EnergyPlus, herramienta que aumenta el conjunto de habilidades térmicas en Arquitectura <i>Dr. Arq. Carlos Alberto Fuentes-Pérez</i> <i>Dra. Arq. Laura del Carmen Moreno-Chimely</i> <i>M. Arq. Miguel Enrique Beltrán Aguirre</i>	25
Inteligencia artificial en la vivienda: ¿innovación saludable o desafío tecnológico? <i>Dra. Káteri Samantha Hernández Pérez</i> <i>Arq. Frida Montserrat Garza Hernández</i>	40
Inteligencia artificial y redes neuronales en el diseño de productos: hibridación y creatividad humana <i>Dr. Gerardo Vázquez Rodríguez</i>	56
CAPÍTULO ASPECTOS URBANOS	
El impacto invisible de la inteligencia artificial en los entornos urbanos <i>Dra. Claudia Canobbio Rojas</i>	74
CAPÍTULO TECNOLOGÍA	
Aplicación de la IA en el diseño de una celosía para la simulación de la iluminación natural <i>Arq. Vicente Legorreta Acevedo</i> <i>Dr. Jorge Armando Ojeda Sánchez</i>	98

Desarrollo de un Sensor Fototrópico IA para el Monitoreo de la Iluminación Arquitectónica Circadiana <i>Dr. Gabriel Ángel Rosete Lima</i>	122
CAPÍTULO EDUCATIVO Y TEÓRICO	
Aproximaciones académicas de la Inteligencia Artificial en el diseño arquitectónico <i>Dr. Moisés Barrera Sánchez</i> <i>Mtro. Luis Felipe Mendoza Díaz</i> <i>Ismael Artemio Castro Aguilar Estudiante de Licenciatura</i>	134
La inteligencia artificial como herramienta en la búsqueda de información para la investigación <i>Dra. María Eugenia Molar Orozco</i> <i>Dra. Areli Magdiel López Montelongo</i> <i>Dra. Gabriela Carmona Ochoa</i>	145
La IA como lo viviente en lo virtual: La noción de lo metafísico y el alma en filosofía <i>Dr. Adolfo Benito Narváez Tijerina</i>	164
INFORMACIÓN DE LOS AUTORES	184

Inteligencia artificial en la vivienda: ¿innovación saludable o desafío tecnológico?

Káteri Samantha Hernández Pérez
Frida Montserrat Garza Hernández

Introducción

Inteligencia Artificial (IA), en inglés *artificial intelligence* (AI), es un término acuñado por el profesor emérito de Stanford John McCarthy en 1955, y lo definió como “la ciencia y la ingeniería de fabricar máquinas inteligentes”. Además, tiene un objetivo claro, que los humanos programen máquinas para que se comporten de forma inteligente, y que incluso puedan aprender en cierto grado similar a las personas. Aunque se le adjudica a Alan Turing, sentar las bases de este concepto debido a su visión escrita en el artículo *Computing Machinery and Intelligence* donde se plantea la interrogante sobre si es posible emular el razonamiento de los humanos en las máquinas (Selman, Bringsjord, y Govindarajulu, 2018).

Los humanos programan estas máquinas para que se comporten de tal manera que simulen la inteligencia de este, cómo jugar al ajedrez, pero cada vez el deseo no es solo copiar un conocimiento o acción, sino que puedan aprender, o al menos en cierto modo como lo hacen las personas. Precisamente, esto es lo que buscaba Nilsson, cuya definición sobre la IA es que “la inteligencia artificial es aquella actividad dedicada a hacer inteligentes a las máquinas, y la inteligencia es la cualidad que permite a una entidad funcionar de forma adecuada y con previsión en su entorno” (citado en Stanford University, 2016).

La inteligencia de la IA depende la configuración del *software* y *hardware sintetizados* para funcionar apropiadamente y de forma eficiente, la diferencia entre cerebro humano y alguna herramienta de este tipo radica en la escala, velocidad, grado de autonomía y generalidad. Por lo que, de acuerdo con la ISO (International Organization for Standardization), es considerado “un campo técnico y científico dedicado al sistema de ingeniería que genera resultados como contenido, previsiones, recomendaciones o decisiones para un conjunto determinado de objetivos definidos por el ser humano” (ISO, 2022)

En sus comienzos fue utilizado para la automatización de máquinas, recomendación personalizada para consumidores, inventarios y procesos logísticos, eficiencia y fiabilidad de las redes eléctricas (Bickerton y Darlington, 2017). Ya más de 50 años de su existencia, los inicios de esta nueva herramienta han sido en ocasiones errática o impredecible, y las teorías y técnicas que se emplea de *software* en la IA, surgen desde distintos enfoques, por ejemplo, la ciencia cognitiva, la lógica, la psicología, entre otras. Dado que la IA requiere de un *hardware* potente en memoria y velocidad operativa, comparada con otros *softwares*.

El enfoque de la IA durante todos estos años ha ido cambiando, debido a sus retos y limitaciones, destacándose cuatro: 1. Resolver problemas generales, búsqueda y representación, utilizando conocimientos específicos del dominio IKBS (Sistemas Basados en Conocimiento Inteligente), y la más actual, técnicas de redes neuronales y algoritmos genéticos (Ibidem). Esta última permite identificar una matriz de nodos interconectados que intercambia información entre sus distintas capas, procede a buscar conexiones y deducir el significado.

Abarca dos espectros dependiendo sus rasgos: IA débil y fuerte. La primera recibe el nombre por inteligencia artificial estrecha (IAE), y encierra sistemas elaborados para tareas específicas, con

parámetros definidos. Es decir, tienen un alcance limitado y su inteligencia generadora es carente. Estos algoritmos dan cabida a tareas específicas, por medio de asistentes inteligentes, *chatbots*, motores de recomendación, aplicaciones de navegación, filtro de correos no deseados, funciones de autocorrección. (ISO, 2022)

En segundo lugar, está la IA fuerte, es decir, la inteligencia artificial general (IAG), diseñada para adaptarse, aprender, además de aplicar conocimientos en diversas esferas de conocimiento. Su capacidad de tareas es amplia, tiene por objetivo crear entidades artificiales dotadas de capacidades cognitivas similares a los humanos. Al dotar a estas máquinas y algoritmos de mayor alcance de aprendizaje e interpretación de datos, en teoría, podría desarrollar cualquier trabajo humano, y este campo aún se sigue desarrollando investigaciones, por ejemplo, en lenguaje, sanidad, transporte, arte, entretenimiento, robots domésticos, fabricación, ingeniería, seguridad y vivienda (Ibidem).

La IA está en constante evolución, y su desarrollo plantea tanto oportunidades como desafíos, incluyendo cuestiones éticas, de privacidad, de impacto en el empleo y sanitarias. Por lo que, investigadores y desarrolladores tienen un esfuerzo continuo para desafiar los límites y resolver los posibles problemas con su uso. Debido a que la IA tiene diferentes componentes como el aprendizaje automático (*Machine Learning*), subdividido en supervisado, no supervisado y por refuerzo; el procesamiento del Lenguaje Natural (NLP), visión por computadora, robótica y, por último, razonamiento y toma de decisiones. A medida que aumenta la sofisticación la forma de vida se cambia, en ámbitos laborales y de habitar.

En estos retos propuestos es resolver y facilitar la forma de vida de las personas, ya sea en el transporte usando vehículos autónomos, optimizando las rutas o la gestión del tráfico; en finanzas, mediante detección y análisis de fraudes o riesgos, incluso en asesoría automatizada; en salud por medio de diagnósticos médicos, generación y análisis de imágenes médicas, además de personalización de tratamientos; en vivienda, a través de la automatización del hogar, eficiencia energética, y personalización del espacio habitable, entre otras aplicaciones más.

Precisamente, en diciembre del 2023, el Consejo Nacional de Agencias Estatales de Vivienda, organizó un simposio para analizar desafíos, oportunidades y consideraciones de política en torno a la IA, ya que conforme la tecnología se incorpore al ecosistema de la vivienda podrían surgir disyuntivos retos (Sage Computing Inc., 2024).

Generalmente no se le atribuye una connotación positiva o negativa, buena o mala, sino que se trata como una herramienta cuyo valor es de acuerdo con el cómo se utiliza. Sobre esto, el Parlamento Europeo (2020) menciona que se pueden alcanzar oportunidades con la IA en relación con el tema de la vivienda, por ejemplo, para detectar patrones sutiles de discriminación racial, sesgos en los sistemas de vivienda, en las que se pueden incluir: hipotecas, tasaciones o inversiones.

Michael Akinwumo, director de equidad tecnológica de la NFHA (2021), indica que utilizando la IA se mejora la asequibilidad de la vivienda, sin embargo, hace énfasis que también pudiera perpetuar la discriminación dependiendo de la forma en que se aborde, ya el uso de variables de origen de raza, nivel socioeconómico, educativo o también la ubicación, usaría estas variables para enmarcar esta problemática.

También Phebe Vayanos, codirectora del Centro de Investigación de Inteligencia Artificial en la Sociedad y profesora asociada de la Universidad del Sur de California, indica que se puede desarrollar un sistema

de IA para mitigar la dificultad del acceso a la vivienda, mejorando los servicios, prácticas justas, que incluso mitigaría el problema de las personas sin hogar (Sage Computing Inc, 2024)

Además de los casos mencionados hay otras aplicaciones de la IA en el rubro de la vivienda, la revolución en múltiples aspectos es notable, el usos y auge de sistemas inteligentes autónomos en el hogar, para eficiencia energética, aumento de seguridad, monitoreo de calidad de aire y confort térmico, automatización de luces, puertas, sensores de movimientos, entre otros más, son aspectos que tratan de promover un entorno seguro, sostenible y saludables, sin embargo, hay desafíos y retos, necesarios de abordar, ya que estas innovaciones debieran de contribuir a no solo un presente, sino un futuro saludable y equilibrado. Tal como indica el Parlamento Europeo, se puede hablar de oportunidades, potencialidad o competitividad, y a la par de riesgos o amenazas, pérdidas, ya sea por la infrautilización o el uso excesivo de la IA.

Metodología

Partimos de principios básicos para llegar a conclusiones específicas mediante el razonamiento deductivo. Buscamos identificar temas comunes y acotar el ámbito de investigación, sintetizando los resultados en conclusiones y recomendaciones.

La evolución de la inteligencia artificial en el sector de la vivienda.

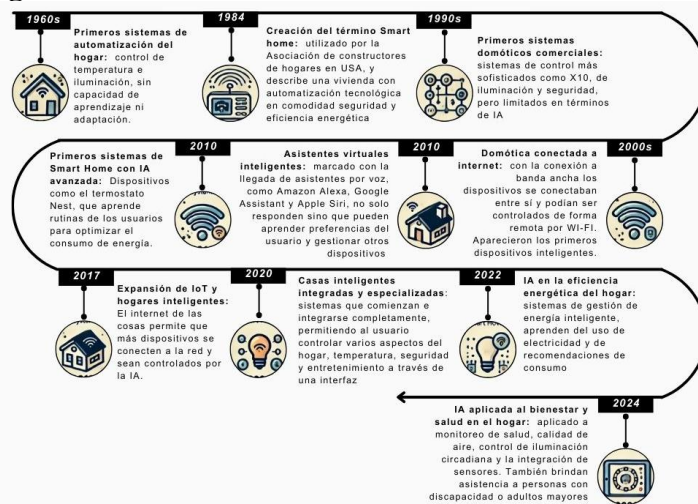


Figura.1. Breve historia de la inteligencia artificial en la vivienda

Nota: Esta línea del tiempo es elaboración propia a partir de diferentes fuentes como: Evans, D. (2011), IEEE Spectrum (2021, 2022), McKinsey & Company (2019), MIT Technology Review (2005, 2021), Nest Labs (2014), Russell, S., & Norvig, P. (2021).

La inteligencia artificial (IA) ha transformado numerosas áreas, desde sus primeros intentos de automatización de maquinaria hasta las casas inteligentes en la actualidad. En el afán de insertar esta tecnología en los escenarios cotidianos, se integra a las viviendas, por un lado, se busca cubrir las necesidades de los habitantes; por otro, optimizar los recursos para mejorar el bienestar en diferentes

ámbitos. En la Figura 1 se presenta una línea del tiempo que resume los hitos más importantes en el desarrollo de la inteligencia artificial aplicada al sector inmobiliario.

Ahora bien, en cuanto a la integración de la IA en la gestión y mantenimiento de las viviendas, se comienza a hablar sobre prototipos que gestionan diferentes aspectos del hogar, incluyendo la temperatura, la iluminación y la ventilación Aldrich (2003). Estos sistemas utilizan sensores para monitorear diversas condiciones y un mecanismo que identifica patrones en el comportamiento de los habitantes, incorporando aquí la inteligencia artificial en la vivienda.

Sovacool y Furszyfer Del Río (2020) mencionan sobre los niveles de inteligencia en casas inteligentes, estas se pueden clasificar de acuerdo con una escala que va desde hogares tradicionales hasta hogares completamente inteligentes, según la cantidad y calidad de servicios tenga, esta va del nivel 0 al 5.

- Nivel 0: Hogares "tontos" o analógicos, sin tecnologías inteligentes.
- Nivel 1: Hogares con algunos dispositivos inteligentes, pero sin interconexión.
- Nivel 2: Tecnologías integradas para proporcionar algunos servicios, como calefacción o entretenimiento.
- Nivel 3: Mayor automatización, con sistemas que pueden anticipar necesidades, como encender luces antes de que el ocupante llegue a casa.
- Nivel 4: Sistemas que aprenden y se adaptan por sí mismos.
- Nivel 5: Hogares casi sentientes que pueden anticipar y satisfacer todas las necesidades del hogar de manera autónoma, integrando múltiples sistemas (calefacción, iluminación, etc.) y comunicándose entre sí y con los ocupantes.

De acuerdo con estos niveles, se busca tener una interpretación propia del estado actual de la vivienda, marcando un precedente del nivel obtenido y el deseado, para Sovacool y Furszyfer Del Río (2020), mayormente las personas se encuentran en el nivel 3. Esto implica una automatización considerable en los hogares, donde los sistemas pueden anticipar algunas necesidades, como encender las luces antes de la llegada de los ocupantes. Sin embargo, se hace énfasis en que aún hay un largo camino para alcanzar los niveles más avanzados de inteligencia y adaptabilidad que se proyectan para el futuro.

Hoy en día, la gestión energética es una de las principales áreas donde se aplica la inteligencia artificial, permitiendo a los usuarios controlar su consumo de energía y optimizar el uso de los recursos. Wilson, Hargreaves y Hauxwell-Baldwin (2017) explican a las SHTs (*smart home technologies*), destacando los múltiples beneficios que estas tecnologías ofrecen, como el control del entorno doméstico, la mejora de la seguridad y la eficiencia energética. No obstante, señalan que estas tecnologías pueden tener un efecto contraproducente al intensificar el consumo de energía, ya sea proporcionando nuevos servicios o aumentando la demanda de los existentes. Esto implica que el impacto final de la demanda energética depende en gran medida de cómo se diseñen y utilicen estas tecnologías.

Además, se han implementado métodos de inteligencia artificial y algoritmos genéticos en los sistemas de gestión de energía del hogar, con la meta de mejorar el consumo energético y mejorar la eficiencia económica de los electrodomésticos. Estos enfoques avanzados no solo permiten una planificación óptima del funcionamiento de los dispositivos, sino que también contribuyen a una gestión más efectiva de la

energía en los hogares inteligentes, favoreciendo un uso más sostenible de los recursos (Nasab et al., 2021).

Otro de los sistemas que se están incorporando es el Raspberry Pi (RPI), una computadora de placa reducida que se utiliza como controlador central en sistemas de automatización del hogar inteligente. Este dispositivo integra diversos sensores y dispositivos para gestionar de manera eficiente la energía, la seguridad y la automatización. El sistema de RPI se basa en una arquitectura de cinco capas, incluyendo una capa de intermediario (*broker layer*) que facilita la transmisión de datos a través de MQTT.

En este contexto, el RPI actúa como la unidad de control central, conectando todos los sensores, actuadores y electrodomésticos, lo que permite el control remoto y automático de los dispositivos del hogar, garantizando al mismo tiempo la seguridad y privacidad del usuario. Además, el sistema está diseñado para ser rentable y eficiente en el uso de recursos, lo que lo convierte en una solución atractiva para la automatización del hogar (Yar et al., 2021).

En la inteligencia artificial para la gestión y mantenimiento de la vivienda, es evidente que su integración ha traído numerosos beneficios para los usuarios. A pesar de estos avances, es importante resaltar las ventajas que surgen con la adopción de estas tecnologías inteligentes, especialmente en lo que respecta a la privacidad, el rendimiento y los costos asociados. También tiene beneficios como la conveniencia al facilitar la realización de tareas diarias, lo que mejora la calidad de vida de los usuarios. Además, se destacan los ahorros en energía, esfuerzo, tiempo y dinero como aspectos clave de estos hogares (Wang, McGill, y Klobas, 2018).

Algo destacable que ha popularizado su uso es la compatibilidad con los estilos de vida de los usuarios, lo que aumenta su atractivo. Además de la multiforme usabilidad de estos dispositivos, que prometen continuar transformando el entorno cotidiano y supliendo las necesidades, por lo que en el siguiente apartado se profundiza más.

La inteligencia artificial como promotora de un entorno saludable

La inteligencia artificial está jugando un rol elemental en la creación de viviendas más eficientes y adaptadas a las necesidades del usuario. No sólo transforma los espacios habitables, sino que también impulsa un modelo de vivienda que es justo, asequible y alineado con las necesidades de salud y bienestar comunes, mediante el abordaje sociales, económicos, medioambientales en entornos urbanos (Wilson et al., 2017).

La implementación de la IA ya ha comenzado para una amplia gama de problemas de salud, en este caso se encuentran las intervenciones centradas principalmente en enfermedades transmisibles. Los tipos de IA varían, pero la mayoría utiliza alguna forma de aprendizaje automático o procesamiento de señales. Con frecuencia se utilizan varios métodos juntos, que optimizan los tiempos de respuesta y la efectividad de las evaluaciones continuas para el cuidado de las personas.

Debido a lo anterior las instituciones sanitarias impulsan el uso de la IA, principalmente en cuatro categorías: 1. Análisis, 2. Valoración de mortalidad, 3. Pronóstico y seguimiento de enfermedades, y 4. Política y programación sanitaria. Estas aplicaciones van desde el ámbito de salud pública, no obstante,

su aplicación a nivel residencial es cada vez más frecuente para dar un seguimiento de padecimientos desde casa (Schwalbe y Wahl, 2020).

La inteligencia artificial ha tenido su avance en la implementación en la salud, actualmente existen los sistemas de monitoreo en tiempo real utilizando información de sensores corporales, estos son parte de la telemedicina, los dispositivos que incluyen registran la presión arterial, la glucosa en sangre, el peso, el pulso, el electrocardiograma (ECG) y los medidores de flujo pulmonar. Además, la observación remota de pacientes en aplicaciones de salud presenta diversas facilidades y beneficios al adoptar tecnologías de hogares inteligentes basadas en *IoT (Internet of Things)* debido a la interconexión de dispositivos y objetos a través de internet, permitiendo la comunicación y el intercambio de datos entre sí (Talal et al., 2019).

En particular, la IA puede proporcionar apoyo en la toma de decisiones clínicas, lo que es especialmente útil en contextos de escasez de trabajadores de salud en países de ingresos bajos y medianos, incluso un estudio logró una tasa de precisión del 95% en diagnósticos apoyados por la inteligencia artificial, lo cual ayuda a reducir los tiempos de espera en los servicios de salud. Sin embargo, es necesario asegurar la calidad y uniformidad de los datos, ya que la mejora del aprendizaje automático depende de la cantidad y calidad de los datos disponibles. (Singh, 2019).

Expedítivamente, el control o regulación de datos de salud pueden beneficiar a la población de adultos mayores, y ya la inteligencia artificial del hogar puede contribuir al seguimiento de sus padecimientos y cuidados para así proveer un envejecimiento seguro y activo en el hogar. (Tural, Lu y Cole, 2021). Asimismo, para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad, usando aspectos claves de la IA, como: control de voz, asistentes virtuales, automatización del hogar, monitoreo de bienestar, adaptación de espacios, seguridad mejorada, interfaz personalizada según la discapacidad, vehículos autónomos para la movilidad; otorgando así más independencia y control, traducidos en términos de autonomía (Wang et al., 2018).

Otro abordaje que tiene la inteligencia artificial es sobre la salud mental, esta podría transformar su atención ayudando en la detección y diagnóstico de enfermedades mentales, así como en la personalización de tratamientos basados en las características únicas de cada paciente, también puede contribuir a identificar mecanismos biológicos y factores de riesgo o protección, supervisar el avance del tratamiento y la adherencia a la medicación, y facilitar sesiones terapéuticas a distancia o autoevaluaciones inteligentes para evaluar la gravedad de las enfermedades mentales (Graham et al., 2019).

Esta tecnología aplicada en los hogares inteligentes también puede llegar a un seguimiento de padecimientos mentales, o mejorar la salud mental de las personas, lo anterior a través de la creación de ambientes relajantes, con el uso de iluminación circadiana, música o la regulación del confort térmico. Monitoreo del estado de ánimo por medio de las señales fisiológicas, por ejemplo, frecuencia cardiaca, respiración y la actividad física, al notar algún cambio en la rutina la IA y sus sistemas de aprendizaje analizaría los datos, más los compartidos en redes sociales, registros médicos y otras fuentes, para dar si

es necesario alertas de estrés, ansiedad u otra conducta de riesgo (Thakkar et al., 2024). Se hace hincapié en ventajas de las aplicaciones de la IA en resultados de salud mental, tales como:

1. En aspectos cognitivos (lenguaje, razonamiento, memoria, toma de decisiones, atención y percepción)
2. Trastornos intelectuales y del desarrollo.
3. Trastornos neurodegenerativos.
4. Impacto positivo en aspectos afectivos/ emocionales.
5. Desregulación emocional.
6. Trastornos del ánimo.
7. Trastorno del espectro autista (TEA)
8. Esquizofrenia

Además, la IA puede establecer rutinas saludables, usando recordatorios para dormir, hacer ejercicio, comer, tomar descansos, comunicarse con familiares y amigos. Adicionalmente, al automatizar ciertas tareas de casa, hay personas que experimentan menos estrés y ansiedad al bajar la carga de responsabilidades. Otro beneficio, es que puede llevar el registro de las publicaciones en redes sociales, patrones de consumo entre otras actividades que pueden ser registradas, almacenadas e interpretadas; así detectar comportamientos y alertar a los cuidadores o dando asesoramiento en los chatbots (Vigliotti, 2023).

Es evidente que el potencial de la IA va más allá de la detección y tratamiento de enfermedades. Estas aplicaciones no solo mejoran la calidad de vida de los individuos, sino que también tienen el poder de transformar los sistemas de salud. Sin embargo, para que estas intervenciones impulsadas por IA sean efectivas y accesibles en diferentes contextos, especialmente en países de ingresos bajos y medianos, es fundamental abordar cuidadosamente las consideraciones éticas, regulatorias y prácticas que garanticen su uso responsable y equitativo (Schwalbe, y Wahl, 2020).

Precisamente en el siguiente apartado, se abordan los retos y peligros asociados al uso de la inteligencia artificial en la vivienda, explorando sus implicaciones en diversos contextos y analizando los posibles reveses que su implementación conlleva.

Desafíos y riesgos de la inteligencia artificial en la vivienda

Si bien la inteligencia artificial ha evolucionado considerablemente en los más de 60 años que lleva de existencia. Se hace cada vez más presente su uso en las viviendas; y como se ha indicado hasta este punto, son varios los beneficios que se le adjudican. Precisamente en el buscador de Google se hace hincapié en los beneficios de la IA en el hogar, dando más de 13 millones de respuestas asertivas sobre su potencial, así lo muestra la nube de 56 palabras, figura 2. No obstante, desde el acceso a este tipo de tecnología o sistemas, hasta la forma de uso y mantenimiento, contienen escollos que no se han analizado a profundidad a razón primar las ventajas que analizar las posibles desventajas.

vivienda es cada vez mayor, sin embargo, no existe un análisis profundo de la existencia de los contras posibles. De acuerdo con la bibliografía consultada se señalan cinco puntos importantes a considerar como factores a tomar en cuenta al momento de integrar tecnología en el hogar, figura 3.

1. Riesgos de privacidad y seguridad en los entornos inteligentes.

El riesgo asociado con la privacidad es una preocupación constante en los usuarios, ya que la información personal tiene posibilidad de ser robada o utilizada sin su consentimiento (Wang et al., 2018). Cada vez se necesita la tecnología para cualquier actividad dentro y fuera de casa, incluso el trabajo se ha mudado a dentro, así también la forma de interactuar y vivir, por lo que, existen ámbitos de riesgos, entre de ellos la privacidad de los datos, la seguridad en la red, el poder del control a distancia y la automatización.

Todos estos aparatos inteligentes recopilan información personal, hábitos de vida, la ubicación y la permanencia en cada lugar, cada registro de actividades y de consumo en tiempo real, por lo tanto, en esos datos no hay una debida transparencia de adónde van y qué pasa con ellos, si se comercializan, o los abren para empresas, incluso si se explotan por fines publicitarios. Tal como indica Arguelles Toache (2023), se vulnera el derecho a la privacidad en el uso de estas tecnologías, porque los sistemas de la IA se alimentan principalmente de los datos personales de los usuarios.

2. Exclusión social digital y la brecha tecnológica.

En este punto se tocan tres partes fundamentales, la exclusión social definida por los factores económicos, educativos, geográficos, y de mantenimiento y actualizaciones. Es evidente que los entornos que más se han beneficiado con el uso de la IA en la vivienda son los de altos ingresos o en hogares con el mismo poder adquisitivo, lo que su uso en lugares de escasos recursos económicos es casi inexistente (Wahl et al., 2018).

Tratando de disminuir esta brecha económica se han generado iniciativas que buscan proporcionar soluciones en cuanto al uso de energía, incluso hay varios proyectos financiados por fondos públicos de la Unión Europea para alcanzar más personas. Estos comprendidos por sensores, monitores de interfase, electrodomésticos, y dispositivos conectados a las redes para obtener la automatización en diferentes aspectos como: aparatos o dispositivos que controlan calderas, radiadores, iluminación, ventanas, cortinas, sensores ambientales, portones, puertas, refrigeradores, lavadores, etc. Todo lo anterior para proporcionar herramientas para luchar contra el cambio climático y tener un desarrollo más sostenible (Wilson, Hargreaves y Hauxwell-Baldwin., 2017).

El control lo proporciona un software en dispositivos informáticos: PC, teléfonos inteligentes, laptops, tabletas; o a través de interfaces de *hardware* dedicadas a ese fin, las conocidas *Smart home technologies* (SHTs) son una inversión inicial alta, pero no es solo al inicio, también hay que estar al día con las actualizaciones, sumado a la compra de protección contra ciberataques, robo o vandalización de los dispositivos y la obsolescencia programada.

Aunque cada vez hay más personas que desean comprar o tener dispositivos electrodomésticos en sus hogares, no obstante, la realidad es que mientras países de renta alta aumentan su productividad y mejoran su calidad de vida de su población al utilizar IA, en los países en desarrollo esta brecha económica es

mayor, enfrentándose incluso a la falta de infraestructura digital, más aún a los costes relacionados a compra, instalación y mantenimiento (Wang et al., 2018).

En cuanto a la exclusión social digital, la IA cuando es utilizada se alimenta de datos de las personas y de información proveniente de internet, generando vulneraciones en cuanto a discriminación racial, nivel de alfabetización y capacidades cognitivas (Arguelles Toache, 2023). Por otro lado, la baja alfabetización digital, o habilidades tecnológicas debido a las diferencias de edades, nivel de infraestructura, poder adquisitivo, acceso limitado a internet, desigualdad en la propiedad de dispositivos o conectividad solo exacerba la problemática. Este dato se comprueba con lo dicho por Robert Opp (2021), al explicar que solo una de cada cinco personas tiene acceso al internet en países en desarrollo, y la mayoría de los casos son personas de más poder adquisitivo.

3. Contaminación ambiental.

Una *smart home* no es explícitamente sostenible, no porque implique en sí un aumento del consumo de energía. Sino porque, existe un impacto con la fabricación de dispositivos, consumo energético de los sistemas generales de la IA, y el manejo de residuos. Principalmente hay tres niveles en los que se puede registrar su impacto de la huella del carbono, el ciclo de vida, y las normas y regulaciones.

En un artículo llamado el dilema verde: ¿puede la IA desarrollar su potencial sin dañar el medio ambiente?, Alokya Kanungo (2023) señala que debido a la complejidad de los datos y los modelos que utiliza la inteligencia artificial es necesaria mayor cantidad de energía, y esto afecta directamente en las emisiones de gases invernadero, y en 2040 las emisiones producidas por la industria de las tecnologías de la información y telecomunicaciones (TIC), será el 14% de las generadas a nivel mundial. También cita una investigación de la Universidad de Massachusetts, la cual indica que se necesitan 283.95 kilos de dióxido de carbono, lo equivalente a 330 vuelos de ida y vuelta entre Nueva York y San Francisco aproximadamente, y casi cinco veces las emisiones de un automóvil promedio durante su vida útil para entrenar un modelo de IA.

El ciclo de vida de los productos tecnológicos no es largo, debido a las actualizaciones y desarrollo acelerado, con frecuencia se necesitan comprar nuevos y modernos con las nuevas configuraciones solicitadas y con la capacidad de procesamientos indispensables, por eso se dice que suelen tener ciclo de vida corta y rápida obsolescencia, resultando en una gran cantidad de basura (*E-waste*). Según un informe de UNITAR (United Nations Institute for Training and Research) en el 2024, la generación de residuos electrónicos está aumentando cinco veces más que el reciclaje que se documenta, solo en el 2022 se produjeron 62 millones de toneladas. Más que el hecho de solo acumular es fundamental, remarcar el daño que producen en el ambiente (flora, fauna y ecosistemas) y la salud de las personas (debido a los aditivos tóxicos) (Kanungo, 2023).

Los reportes de UNITAR (2024), documentan que Europa produjo en el 2022 un 17.6 % de la *E-waste* total de ese año, seguido por Oceanía 16.1%, América el 14.1%, Asia 6.4% y África el 2.5%; teniendo en cuenta que este último fungió como basurero electrónico de Europa y Norteamérica durante más de 20 años (The Business y Financial Times, 2022)

La electrificación tendrá con el paso de los años mayor expansión, en diferentes ámbitos, por ejemplo, la vivienda, y esto incrementará la cantidad de residuos (*E-waste*), y la falta de infraestructura adecuada,

las leyes y los hábitos de consumo de cada país agravará la situación, lo que requiere de políticas más estrictas para fomentar una vida más larga de los dispositivos, la reutilización y el reciclaje.

4. Dependencia tecnológica.

Un tema es utilizar la IA como herramienta y otro es depender completamente para realizar las tareas más cotidianas. Sin embargo, es un fenómeno en crecimiento alarmante, donde los residentes confían en la automatización, sienten apego a los dispositivos inteligentes, presentan repercusiones en la salud o pérdida de autonomía. Por ejemplo, la adición a los dispositivos inteligentes es una de las manifestaciones de la dependencia a la tecnología, un problema más notorio en países que los han incorporado a la vida cotidiana de tiempo atrás.

El no tener el móvil cerca, o no estar conectado produce síntomas de malestar, ansiedad, crisis e incluso trastornos, también conocido como nomofobia, un estado de miedo irracional, y aunque no es una patología, este término moderno trata de describir los resultados de una encuesta realizada por la oficina postal de Reino Unido, donde se reveló que un 53% de los entrevistados suele estar ansioso cuando pierde su celular (no tienen saldo o no pueden acceder a internet). (Forbes, 2023).

Pero no solo hay dependencia al móvil, para que un dispositivo doméstico inteligente alcance un estado deseado se necesita pasar tiempo retroalimentando y entendiendo estos sistemas disminuyendo el tiempo en actividades de socialización y el desplazamiento de la atención. Además de incentivar la conducta de la multitarea en el rendimiento (Harley, 2022,).

La dependencia a la tecnología dentro de casa no solo es intramuros, sino que se exterioriza en todos los niveles, hay implicaciones físicas, tales como el sedentarismo, problemas músculo esquelético, fatiga ocular y afectaciones en el ritmo circadiano (Ratan et al., 2021). A nivel mental, suele presentarse estrés, ansiedad, insomnio y problemas de sueño, adicciones, problemas cognitivos (Chen et al., 2022) (Van Deursen et al., 2015)

Por último, la automatización excesiva desarrolla pérdida de autonomía y reducción de la interacción social. Sobre esto un artículo del New York Times, titulado Conexión no deseada: ¿quién tiene el control de su hogar inteligente?, indica que la proliferación de dispositivos también da la oportunidad que las personas dependan del dispositivo dejando el control en sus manos como la televisión, el refrigerador, el empleo de un asistente de voz, la cafetera, encender la luz, activar la aspiradora, programar la lavadora, entre otros. Esta sensación de control no es más que una sensación ilusoria, el tiempo y costes para manejar los sistemas. Además, podrían convertirse en una herramienta de abuso, permitiendo a personas con intenciones no éticas al vulnerar la intimidad de otro, mediante vigilancia o control excesivo, manipulación o burla, ciberacoso y tormento psicológico, acceso y control remoto sin consentimiento, etc. (Kodé, 2023),

Los hogares en USA suelen tener en promedio 20 dispositivos conectados a internet en sus hogares, según un informe de la empresa de tecnología Plume en el 2022. Pero en ninguno de los que tiene estas tecnologías se piensa en el funcionamiento de su vivienda cuando la den a rentar o decidan venderla; aunque hay pocas empresas que dan asistencia a la mudanza a una Smart Home, las medidas de transición suelen ser cansadas antes de transferir el control. El portavoz Woods, empleado de Honeywell Home, dedicado a la asistencia segura interpela que el control sobre la propia casa inteligentes es actualmente

una imposibilidad, y es necesario ser consciente de la entrega del trabajo, del pensamiento y de la gestión de la vida a dispositivos inteligentes (Ibidem, 2023).

5. Aumento de exposición a campos electromagnéticos.

Como consecuencia del aumento en los dispositivos electrónicos, las redes inalámbricas y cableado, se ha aumentado la exposición a los campos electromagnéticos, estos mejor conocidos como CEM. Los campos eléctricos y magnéticos son la radiación generada por la electricidad (movimiento de electrones), por un cable. Mientras que el primero, es la presión con la que empuja esos electrones y se produce, aunque un aparato esté encendido o apagado, que además se protegen o debilitan en paredes u otros objetos; el segundo, son el resultado del flujo de la corriente por los cables o aparatos eléctricos, se producen solo cuando circula corriente y atraviesan edificios, seres vivos e indistintos materiales (NIH, 2022).

A la combinación de los campos eléctricos y magnéticos se llama electromagnéticos o CEM, y existen de alta frecuencia (ionizantes), que pueden dañar el ADN o las células de forma directa y los de baja o media frecuencia (no ionizantes), que no se sabe cuál es su repercusión en la salud con exactitud. En los campos electromagnéticos de baja frecuencia están las líneas de alta tensión, los cables eléctricos, los electrodomésticos, etc. (CEM-FEB). Las fuentes de radiación por radiofrecuencia son los aparatos y equipos de telecomunicación inalámbrica, señales de radio y televisión. Un principio fundamental es que las exposiciones disminuyen al aumentar la distancia ante la fuente (Ibidem, 2022).

En el interior de las viviendas, mayormente en las casas inteligentes se aumentan las fuentes a estos campos, desde la red eléctrica, las lámparas fluorescentes, LED, los dispositivos inalámbricos, el WIFI, los comunicadores, los sensores, pantallas, móviles, ordenadores, o laptops, entre otros emanan CEM. Aunque no se haya profundizado en más investigaciones sobre las afectaciones de los campos electromagnéticos de baja frecuencia hay varios estudios que los relacionan con ciertos padecimientos.

Es necesario continuar la investigación y tomar medidas preventivas para que la población no sea impactada de forma negativa, más aún las poblaciones vulnerables, por ejemplo, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, persona con electrosensibilidad, personas con problemas de salud preexistentes, personas mayores, trabajadores en ambientes de alta exposición a CEM (OMS, 2016).

Sus efectos en la salud, aunque no son resultados concluyentes o generalistas, suelen ser a corto plazo: dolores de cabeza, fatiga, mareos, dificultad para dormir y ansiedad. A largo plazo, ciertas enfermedades neurológicas, cánceres y problemas reproductivos. Además, tiene efectos físicos y psicológicos como la hipersensibilidad electromagnética y fibromialgia (GSMA, 2021), (Sessec, 2017), (Soto Sumuano et al. 2021).

Específicamente la hipersensibilidad electroquímica, manifiesta síntomas como insomnio, dolor de cabeza, neuralgia, dolores osteomusculares, problemas circulatorios (hormigueo), de memoria cercana, desorientación espacial, prurito, entre otros, y según a la Sociedad Española de Síndrome de Sensibilidad Central la exposición electromagnética aumenta los problemas de salud, este padecimiento es difícil de diagnosticar, afecta a nivel sistémico, la base de la enfermedad es lo que se llama sensibilización central, que comprende más de 50 patologías, en las cuales se encuentra la sensibilidad química y la fibromialgia (Sessec, 2019).

Los que la padecen se sienten exiliados por la tecnología ya que la presencia de dispositivos electromagnéticos está por todas partes, y tal como se resalta en el artículo “Electrosensibilidad: Aumentan los problemas de salud relacionados con la exposición electromagnética”, La ley establece límites de exposición para los efectos a corto plazo de los campos eléctricos, magnéticos y

electromagnéticos, pero no considera límites más bajos para exposiciones frecuentes, comunes en la vida diaria.” (Ibidem, 2010, sn).

Finalmente, para cerrar este apartado se señala esta importancia de seguir ahondando en los aspectos positivos como si los menos agradables por omisión no van a causar repercusiones. Sí existen beneficios de tener una smart home, no obstante, se necesita un enfoque global para el abordaje del desarrollo, implementación y transformación de los entornos con IA.

Hacia un futuro saludable: Perspectivas y conclusiones

La inteligencia artificial tiene, por un lado, el potencial de mejorar la salud y sostenibilidad de las viviendas. Su aplicación en la gestión energética permite un consumo más eficiente de recursos, al mismo tiempo facilita la creación de entornos de confort térmico y la automatización de tareas rutinarias, lo que reduce el estrés y fomenta estilos de vida más saludables. En el ámbito de la salud, la inteligencia artificial, a través de tecnologías como sensores corporales o monitoreo del ambiente en tiempo real, puede personalizar los entornos domésticos para mejorar el bienestar de los residentes, especialmente aquellos con condiciones de salud crónicas o personas mayores.

En el futuro, se espera que las viviendas inteligentes no solo sean un centro de automatización y eficiencia energética, sino espacios que promuevan el bienestar integral de sus habitantes. La inteligencia artificial desempeñará un papel central en la creación de hogares capaces de anticipar las necesidades físicas, emocionales y mentales de los residentes. Desde la creación de ambientes saludables y relajantes hasta la monitorización proactiva de la salud mental, las viviendas del futuro estarán diseñadas para mejorar la calidad de vida de manera holística. Además, la inteligencia artificial tendrá un rol crucial en el envejecimiento activo, permitiendo que las personas mayores vivan de manera autónoma en sus hogares durante más tiempo.

Explorando la evolución de la inteligencia artificial en el sector de la vivienda, desde sus primeros usos en la automatización de funciones básicas hasta su capacidad actual para transformar hogares en espacios de bienestar integral. La inteligencia artificial no solo contribuye en el confort, sino que también es importante en la gestión eficiente de los recursos y el monitoreo de la salud de los residentes.

Por otro lado, su implementación también plantea desafíos importantes, como la privacidad y seguridad, la exclusión social y brecha digital, contaminación ambiental, dependencia tecnológica, además del aumento de la exposición a campos electromagnéticos. Es por ello, necesario tomar en cuenta los riesgos que esto conlleva. La inteligencia artificial es una herramienta no debiera reemplazar la intervención humana en su totalidad, porque es importante garantizar un equilibrio entre la tecnología y el control humano.

Aún existen aspectos a mejorar en el campo de la inteligencia artificial aplicada en las viviendas. En primer lugar, es necesario investigar más a fondo los efectos a largo plazo del uso de la inteligencia artificial en la salud mental y física de los residentes. También se debe desarrollar una mejor comprensión de cómo la inteligencia artificial puede adaptarse en diferentes contextos, incluyendo áreas o poblaciones con acceso limitado a la tecnología. Es necesaria su regulación para proteger el derecho a la información.

Por último, seguir trabajando en la mejora de la operación de los dispositivos, asegurando que estos sean intuitivos, accesibles y seguros para todos.

Bibliografía

- Aldrich, F. K. (2003). *Inside the Smart Home*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-85233-854-7_2
- Arguelles Toache, E. (2023). Ventajas y desventajas del uso de la Inteligencia Artificial en el ciclo de las políticas públicas: análisis de casos internacionales. *Acta univ*, 33. <https://doi.org/10.15174/au.2023.3891>
- Bickerton, C., & Darlington, K. (2017, 01 4). *El comienzo de la era de la Inteligencia Artificial / OpenMind*. BBVA Openmind. Retrieved 08 28, 2024, from <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/el-comienzo-de-la-era-de-la-inteligencia-artificial/>.
- The Business & Financial Times. (2022, 01 12). *Pathways to formalization in Ghana's E-waste Sector – a policy brief on sustainable approaches to formalization*. thebftonline.com. Retrieved 09 15, 2024, from <https://thebftonline.com/2022/01/12/pathways-to-formalisation-in-ghanas-e-waste-sector-a-policy-brief-on-sustainable-approaches-to-formalisation/>.
- Chen, Q., Dai, W., Li, G., & Ma, N. (2022). The impact of screen time changes on anxiety during the COVID-19 pandemic: sleep and physical activity as mediators. *Sleep and Biological Rhythms*, 20, 521–531. <https://doi.org/10.1007/s41105-022-00398-1>
- Evans, D. (2011). *The Internet of Things—How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything*. Scientific Research Publishing. Retrieved 09 15, 2024, from http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf.
- Forbes. (2023, 02 19). *Nomofobia: Un miedo irracional que nos acecha*. Forbes México. Retrieved 09 15, 2024, from <https://www.forbes.com.mx/forbes-life/salud-que-es-la-nomofobia-y-su-relacion-con-los-smartphones/>
- Graham, S., Depp, C., Lee, E., Nebeker, C., Tu, X., Kim, H.-C., & Jeste, D. (2019). *Artificial Intelligence for Mental Health and Mental Illnesses: an Overview*. eScholarship. Retrieved 08 29, 2024, from https://escholarship.org/content/qt9gx593b0/qt9gx593b0_noSplash_d814b6b41c76cb874050695d2bf30ced.pdf.
- Graham-Rowe, D. (09, 08, 01). *Home Smart Home*. MIT Technology Review. Retrieved 09 15, 2024, from <https://www.technologyreview.com/2005/08/01/230514/home-smart-home/>.
- GSMA. (2021). *International EMF exposure guidelines*. https://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2021/10/GSMA_International_EMF_Exposure_Guideline_Oct21.pdf
- Hargreaves, T., Wilson, C., & Hauxwell-Baldwin, R. (2018). *Learning to live in a smart home*. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09613218.2017.1286882?needAccess=true>
- Harley, D. (2022). Digital Wellbeing: Making Sense of Digital Dependency. In *Mindfulness in a Digital World* (pp. 1-25). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-19407-8_1
- ISO. (2022). *IEC 22989:2022 - Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology*. ISO. Retrieved 08 28, 2024, from <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/07/42/74296.html>.
- ISO. (2022). *¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?* ISO. Retrieved 08 28, 2024, from <https://www.iso.org/es/inteligencia-artificial/que-es-ia>.

Kanungo, A. (2023, 07 18). *The Real Environmental Impact of AI*. Earth.Org. Retrieved 09 15, 2024, from <https://earth.org/the-green-dilemma-can-ai-fulfil-its-potential-without-harming-the-environment/>.

Kodé, A. (2023, 02, 17). Is Your Smart Home Controlling You? *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2023/02/17/realestate/smart-home-devices.html>

Nasab, M., Zand, M., Eskandari, M., Sanjeevikumar, P., & Siano, P. (2021). Optimal Planning of Electrical Appliance of Residential Units in a Smart Home Network Using Cloud Services. *Smart Cities*, 4. <https://doi.org/10.3390/smartcities4030063>

NFHA. (2021). *NFHA's Chief Tech Equity Officer, Michael Akinwumi, Discusses AI Bias with Government Matters News - NFHA*. National Fair Housing Alliance. Retrieved 08 21, 2024, from <https://nationalfairhousing.org/nfhas-chief-tech-equity-officer-michael-akinwumi-discusses-ai-bias-with-government-matters-news/>.

NIH. (2022, 04, 30). *Los campos electromagnéticos y el cáncer*. National Cancer Institute. Retrieved September 16, 2024, from <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/radiacion/hoja-informativa-campos-electromagneticos>.

Nilsson, N. J. (2013). *The Quest for Artificial Intelligence*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511819346>

OMS. (2016, 08, 04). ¿Qué son los campos electromagnéticos? Retrieved 09 16, 2024, from <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields>.

Opp, R. (2021, 07, 23). *La evolución de la brecha digital | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Retrieved 09 15, 2024, from <https://www.undp.org/es/blog/la-evolucion-de-la-brecha-digital>

Parlamento Europeo. (2020, 09, 23). *Inteligencia artificial: oportunidades y desafíos*. Inteligencia artificial: oportunidades y desafíos | Temas | Parlamento Europeo. Retrieved 09 11, 2024, from <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20200918STO87404/inteligencia-artificial-oportunidades-y-desafios>

Ratan, Z. A., Parrish, A.-M., Zaman, S. B., Alotaibi, M. S., & Hosseinzadeh, H. (2021, 11 22). Smartphone Addiction and Associated Health Outcomes in Adult Populations: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18(22). <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/22/12257>

Rico, A., Smuts, C., & Larson, K. (2022, 04, 06). *Chameleon: Adaptive Sensor Intelligence for Smart Buildings — MIT Media Lab*. MIT Media Lab. Retrieved 09 15, 2024, from <https://www.media.mit.edu/publications/chameleon-adaptive-sensor-intelligence-for-smart-buildings/>

Sage Computing Inc. (2024, 02, 20). *Using AI to Promote Equitable and Affordable Housing | HUD USER*. HUD User. Retrieved August 21, 2024, from <https://www.huduser.gov/portal/pdredge/pdr-edge-featd-article-022024.html>.

Schwalbe, N., & Wahl, B. (2020, 05, 16). *Artificial intelligence and the future of global health*. PubMed. Retrieved 08 21, 2024, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32416782/>.

Selman, B., Bringsjord, S., & Govindarajulu, N. S. (2018, 07, 12). *Artificial Intelligence (Stanford Encyclopedia of Philosophy)*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Retrieved 08 21, 2024, from <https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence/>.

Sessec. (2017, 10, 16). *Sensibilidad electromagnética: tan desconocida como incapacitante – Sessec*. Sociedad Española de Síndrome de Sensibilidad Central. Retrieved 09 16, 2024, from <https://www.sessec.org/sensibilidad-electromagnetica-tan-desconocida-como-incapacitante/>

Sessec. (2019, 01, 17). *Electrosensibilidad: Aumentan los problemas de salud relacionados con la exposición electromagnética – Sessec*. Sociedad Española de Síndrome de Sensibilidad Central. Retrieved 09 16, 2024, from <https://www.sessec.org/electrosensibilidad-aumentan-los-problemas-de-salud-relacionados-con-la-exposicion-electromagnetica/>

- Singh, J. A. (2019). *Artificial Intelligence and global health: opportunities and challenges*. ResearchGate. Retrieved 08 29, 2024, from https://www.researchgate.net/publication/337259663_Artificial_Intelligence_and_global_health_opportunities_and_challenges.
- Soto Sumuano, J. L., Abundis Gutiérrez, E., Garibaldi Covarrubias, J. A., y Romo Rubio, H. (2021). Radiación electromagnética, leucemia infantil y regulación. *Rev. Int. Contam. Ambient*, 36, 229-240. <https://doi.org/10.20937/rica.53488>
- Sovacool, B. K., & Furszyfer Del Rio, D. D. (2020). Smart home technologies in Europe: A critical review of concepts, benefits, risks and policies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 120. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109663>
- Stanford University. (2016). *Defining AI | One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100)*. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100). Retrieved 08 21, 2024, from <https://ai100.stanford.edu/2016-report/section-i-what-artificial-intelligence/defining-ai>.
- Talal, M., Zaidan, A., Albahri, A. S., Alamoodi, A., Albahri, O., Alsalem, M. A., Lim, C., Tan, K., Shir, W., & Mohammed, K. (2019). Smart Home-based IoT for Real-time and Secure Remote Health Monitoring of Triage and Priority System using Body Sensors: Multi-driven Systematic Review. 10.1007/s10916-019-1158-z
- Thakkar, A., Gupta, A., & De Sousa, A. (2024, 03 17). Artificial intelligence in positive mental health: a narrative review. *Digital Mental Health*, 6. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2024.1280235>
- Tural, E., Lu, D., & Cole, A. (2021). *Safely and Actively Aging in Place: Older Adults' Attitudes and Intentions Toward Smart Home Technologies*.
- United Nations Institute for Training and Research. (2024, 03 20). *Global e-Waste Monitor 2024: Electronic Waste Rising Five Times Faster than Documented E-waste Recycling*. UNITAR. Retrieved 09 15, 2024, from <https://unitar.org/about/news-stories/press/global-e-waste-monitor-2024-electronic-waste-rising-five-times-faster-documented-e-waste-recycling>
- Van Deursen, A. J.A.M., Bolle, C. L., Hegner, S. M., & Kommers, P. A.M. (2015). Modeling habitual and addictive smartphone behavior: The role of smartphone usage types, emotional intelligence, social stress, self-regulation, age, and gender. *Computers in Human Behavior*, 45, 411-420. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.039>
- Vigliotti, A. (2023, 10, 27). *AI in the Mental Health Field*. Psychology Today. Retrieved 09 15, 2024, from <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/the-now/202310/ai-in-the-mental-health-field>.
- Wahl, B., Cossy-Gantner, A., Germann, S., & Schwalbe, N. R. (2018, 08 29). *Artificial intelligence (AI) and global health: how can AI contribute to health in resource-poor settings?* NCBI. Retrieved 08 23, 2024, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6135465/>.
- Wang, X., McGill, T. J., & Klobas, J. E. (2018, 11, 21). I Want It Anyway: Consumer Perceptions of Smart Home Devices. *Journal of Computer Information Systems*. <https://doi.org/10.1080/08874417.2018.1528486>
- Wilson, C., Hargreaves, T., & Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Benefits and risks of smart home technologies. *Energy Policy*, 103, 72-83. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.047>
- Yar, H., Shariq, A., Ahmad, Z., & Sajjad, M. (2021, 07). Towards Smart Home Automation Using IoT-Enabled Edge-Computing Paradigm. 10.3390/s21144932

Información de los autores

Autores	Correo electrónico
<p><i>Dr. Azael Pérez Peláez</i> <i>Dra. Eska Elena Solano Meneses</i> <i>Universidad Autónoma del Estado de México</i></p>	<p><u>eskasolano@gmail.com</u></p>
<p><i>Dra. María Eugenia Molar Orozco</i> <i>Dra. Areli Magdiel López Montelongo</i> <i>Dra. Gabriela Carmona Ochoa</i> <i>Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Coahuila</i></p>	<p><u>mariamolar@uadec.edu.mx</u></p>
<p><i>Dr. Gabriel Ángel Rosete Lima</i> <i>Universidad de Colima</i></p>	<p><u>drgabrielrosete@hotmail.com</u></p>
<p><i>Arq. Vicente Legorreta Acevedo,</i> <i>Dr. Jorge Armando Ojeda Sánchez</i> <i>Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad de Colima</i></p>	<p><u>jojeda1@ucol.mx</u></p>
<p><i>Dra. Káteri Samantha Hernández Pérez</i> <i>Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León</i> <i>Arq. Frida Montserrat Garza Hernández</i> <i>Estudiante de Maestría en Ciencias con Orientación en Diseño y Gestión de la Arquitectura</i></p>	<p><u>arq.katsam@outlook.com</u></p>
<p><i>Dr. Moisés Barrera Sánchez</i> <i>Mtro. Luis Felipe Mendoza Díaz</i> <i>Ismael Artemio Castro Aguilar Estudiante de la Licenciatura en Arquitectura</i> <i>Facultad de Arquitectura–BUAP</i></p>	<p><u>moises.barrera@correo.buap.mx</u></p>
<p><i>Dra. Claudia Canobbio Rojas</i> <i>Universidad Autónoma de Sinaloa</i></p>	<p><u>canobbio@uas.edu.mx</u></p>
<p><i>Dr. Arq. Carlos Alberto Fuentes-Pérez</i> <i>Dra. Arq. Laura del Carmen Moreno-Chimely</i> <i>M. Arq. Miguel Enrique Beltrán Aguirre</i> <i>Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad Autónoma de Tamaulipas</i></p>	<p><u>cfuentes@docentes.uat.edu.mx</u></p>
<p><i>Dr. Gerardo Vázquez Rodríguez</i> <i>Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León</i></p>	<p><u>gerardo.vazquezrd@uanl.edu.mx</u></p>
<p><i>Dr. Adolfo Benito Narváez Tijerina</i> <i>Universidad Autónoma de Nuevo León</i></p>	<p><u>adolfonarvaez@gmail.com</u></p>

Inteligencia Artificial (IA) desde La Educación, Teoría, Arquitectura e Investigación

Esta obra fue editada para su distribución en formato electrónico en el mes de agosto 2025 por la Universidad Autónoma de Coahuila de Coahuila Unidad Sur, Saltillo, Coahuila, México.