



“Con estrategias y políticas adecuadas, la IA puede contribuir significativamente a crear las ciudades sostenibles del futuro, mejorando tanto la salud ambiental como los estándares de vida urbanos”, asegura John Atkinson, doctor en IA.



TECNOLOGÍAS CLAVE PARA EL FUTURO:

## ¿Puede la IA ser un aporte real para gestionar ciudades más sostenibles?

GRACIELA ALMENDRAS

Alcanzar la sostenibilidad, reducir la huella de carbono y minimizar los residuos son los nuevos imperativos en la era del calentamiento global y la rápida urbanización. “En este contexto, la inteligencia artificial (IA) surge como un paradigma transformador, proporcionando soluciones que ayudan a las ciudades a ser más sostenibles, más eficientes y más resilientes ante los cambios climáticos, demográficos o tecnológicos”, plantea el doctor en IA John Atkinson, profesor titular y director del Magister en IA de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI).

Por su parte, el doctor en Ciencia Computacional César Astudillo, académico de la Universidad de Talca y presidente de la Asociación Chilena de Reconocimiento de Patrones (AChirp), destaca que “la inteligencia artificial está transformando la manera en que abordamos los desafíos energéticos en nuestras ciudades, especialmente en un país como Chile, donde la sostenibilidad y la eficiencia son cruciales para el desarrollo urbano”.

Atkinson asegura que la IA puede proporcionar varias tecnologías clave en la construcción de ciudades sostenibles, abarcando ámbitos como el diseño urbano, la gestión de energía, la reducción y gestión de residuos, los sistemas de tráfico y transporte, la gestión de los recursos hídricos, y el análisis de la huella de carbono.

Por ejemplo, para construir diseños urbanos que maximicen la eficiencia energética, reduzcan la congestión del tráfico y mejoren los espacios verdes, el académico de la UAI explica que se pueden analizar grandes cantidades de datos ambientales, sociales y económicos. “La IA puede apoyar el diseño generativo proponiendo múltiples soluciones que cumplan con los criterios de sostenibilidad predefinidos”, afirma.

### Gestión de recursos

En cuanto a gestión y distribución de energía, dice Atkinson, es posible optimizar el consumo de esta en las infraestructuras de la ciudad mediante redes inteligentes (*smart grids*), que equilibran de manera inteligente la oferta y la demanda, integran fuentes de energía renovable de forma eficaz y predicen las necesidades energéticas para reducir el exceso de residuos.

Astudillo coincide en que la IA tiene un pa-

pel fundamental en esta materia: “En Chile se están desarrollando sistemas que utilizan IA para monitorear microrredes eléctricas y optimizar el flujo de energía, asegurando que las ciudades funcionen de manera más eficiente y sostenible”.

A su vez, Atkinson agrega que se puede ayudar a la conservación del agua al predecir los patrones de uso e identificar fugas e ineficiencias en la red de distribución. “Esto garantiza una gestión óptima del agua y reduce el desperdicio, algo fundamental para una vida urbana sostenible”, asegura.

A nivel internacional, empresas como Aguas Barcelona, que gestiona el suministro de agua potable y alcantarillado en la ciudad española, emplean herramientas de monitoreo de red e IA para prever problemas de suministro o detectar fugas de agua.

Los modelos de IA también ayudan a predecir patrones de generación de residuos, comenta Atkinson, lo que facilita el diseño de programas de reducción de desechos personalizados, permite mejorar las rutas de recolección de estos, los procesos de reciclaje y las estrategias generales de su gestión. Una solución real de IA para gestionar residuos es Nando, diseñada por la empresa italiana ReLearn, que es capaz de monitorear, analizar y medir la producción de desechos, ofreciendo información valiosa sobre su reciclaje y reducción.

Gracias al análisis de datos, la IA puede “predecir la huella de carbono de diversas actividades urbanas, permitiendo a las ciudades implementar estrategias efectivas para convertirse en carbono neutral, lo que impacta positivamente en la eficiencia de los edificios, las industrias y los sistemas de transporte”, sostiene el doctor en IA.

### Transporte y seguridad

“En ámbitos como el transporte y la movilidad, que son parte fundamental de lo que

entendemos por ciudades inteligentes, la inteligencia artificial ha mostrado avances extraordinarios”, comenta Louis de Grange, decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Diego Portales (UDP). Específicamente, dice, en la toma de decisiones que reemplazan a los conductores —tanto de vehículos livianos como pesados, en transporte público y privado—, y que generan un positivo impacto en materia de seguridad de las personas y uso más eficiente del espacio público.

De Grange explica que los fabricantes de automóviles, buses y trenes llevan camino avanzado en este ámbito, con laboratorios en la periferia de ciudades de EE.UU., Japón y Alemania que han generado importantes alianzas con empresas de IA, a objeto de mejorar la confiabilidad en la conducción de los vehículos y la capacidad de la infraestructura existente.

“Sin ir más lejos, en Santiago ya tenemos, desde hace algunos años, casos bastante emblemáticos de inteligencia artificial asociada a la circulación de vehículos autónomos”, dice De Grange, refiriéndose a las líneas 3 y 6 de Metro, cuyos trenes operan sin conductor. “Muchas de las decisiones que intervienen en las maniobras de los trenes a lo largo de la vía son resultado de algoritmos provenientes de la inteligencia artificial”, asegura, y adelanta que las futuras líneas de Metro contarán con conducciones aún más automatizadas gracias al uso de este tipo de tecnología.

Otro punto que destaca el académico es que también existen herramientas de IA enfocadas en identificar fisuras invisibles tanto en infraestructura vial como en rieles de trenes, lo que mejora significativamente la prevención de fallas.

Para De Grange, un caso emblemático de IA asociado a las ciudades inteligentes corresponde a la sincronización dinámica de semáforos en función de los niveles de flujo,

congestión y accidentes que se generen en las calles. “También están los desarrollos asociados al reconocimiento facial para efectos de seguridad en lugares públicos”, añade.

En abril de este año comenzó a funcionar en Santiago el primer sistema integrado de cámaras de tele vigilancia y gestión de tránsito con inteligencia artificial, que se implementó con 1.106 cámaras; entre estas, 695 cámaras de la comuna de Santiago, 377 de la Unidad Operativa de Control de Tránsito (Uoct) y 34 de Estación Central. Según detallaron las autoridades locales, la IA ayuda a detectar diversas alertas de peligro en la vía pública, como aglomeración de personas; análisis de flujo y de tráfico; detección de choques; análisis peatonal; autos mal estacionados; detección de armas y bombas molotov; detección de encapuchados y overoles blancos; detección de objetos abandonados, perros y motos tipo *delivery*; comercio ambulante; detección de patentes y vehículos sin patente; detección de rostros; encerronas; intrusión en propiedades; “manos arriba”; merodeos; motos merodeando en la vía; peatones peleando, y personas en el suelo, entre otros.

De Grange sostiene que California (EE.UU.) es quizás el principal polo innovador en temas de IA aplicada a vehículos livianos y pesados: “Allí coexisten varias empresas desarrolladoras de IA; por ejemplo, la compañía Pony ha fabricado un desarrollador de *software* centrado exclusivamente en vehículos autónomos —automóviles y camiones—, además de ser la primera empresa en ofrecer un servicio de taxis autónomos en 2018. Esta se ha asociado con fabricantes como Lexus, Hyundai y Lincoln para probar su tecnología innovadora”.

Estos hechos lo llevan a concluir que “EE.UU. le lleva una gran ventaja a otros países europeos y asiáticos en esta área de la tecnología”.

### Innovación desde regiones

César Astudillo asegura que en regiones están surgiendo tecnologías e innovaciones

desde la academia, “algunas de las cuales necesitan del apoyo político y económico para llegar a ser implementadas”. Es el caso de una investigación sobre inteligencia artificial que él mismo lideró en Talca, que se utilizó para conocer puntos críticos de la contaminación ambiental en ciudades del centro sur de Chile.

“En colaboración con científicos internacionales, utilizamos redes neuronales para predecir la calidad del aire en el valle central. La idea fue buscar estrategias alternativas a través de algoritmos que utilizan datos climáticos y de contaminación ambiental histórica para identificar los días de alerta o emergencia en diversas ciudades de ese territorio, con resultados que permiten predecir de mejor forma estos episodios y así poder prevenirlos de ser el caso”, explica el académico de la U. de Talca.

Menciona que actualmente se utilizan algoritmos computacionales sofisticados que simulan el comportamiento de las corrientes de aire. “Estos sistemas tienen un alto costo y requieren de computadores poderosos para ser ejecutados periódicamente. Nuestra apuesta consiste en una alternativa que no requiere dicha simulación, accediendo directamente a datos climáticos y de contaminación ambiental que se encuentran públicamente disponibles en los repositorios de la Dirección de Meteorología de Chile”, explica.

A partir de estos datos, añade Astudillo, “un algoritmo de IA aprende los patrones y predice directamente el índice de partículas por millón de menos de 2,5 micras que estarán dispersas en el aire el día posterior al analizado. Nuestros pulmones no son capaces de filtrar esas partículas tan pequeñas y, por lo tanto, al respirar pasan directamente al torrente sanguíneo. El impacto es un algoritmo rápido, preciso y de bajo costo, que entrega información crucial para que se tomen decisiones en la ciudad y resguardar la salud de la población”.

John Atkinson concluye que, si bien las oportunidades de la IA son enormes, su integración exitosa requiere una consideración cuidadosa de las implicaciones éticas, financieras y sociales: “Con estrategias y políticas adecuadas, la IA puede contribuir significativamente a crear las ciudades sostenibles del futuro, mejorando tanto la salud ambiental como los estándares de vida urbanos”.