



Recibido: 20/diciembre/2024 Aceptado: 15/marzo/2025

Rol de la Educación Superior en la Adopción de Inteligencia Artificial para Ciudades Inteligentes (Original)

The Role of Higher Education in the Adoption of Artificial Intelligence for Smart Cities (Original)

Julio Pedro Paladines Morán. *Magister en Informática Empresarial. Ingeniero en Sistema. Especialista en Redes y Comunicaciones de Datos. Diplomado en Autoevaluación y Acreditación Universitaria. Doctorando en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Docente de la carrera de Tecnologías de la Información en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa. Manabí. Ecuador.* [julio.paladines@unesum.edu.ec] [<https://orcid.org/0000-0002-8121-3360>]

Grace Liliana Figueroa Morán. *Doctora en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Magister en Informática Empresarial. Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Licenciada en Ciencia de la Educación-Informática. Especialista en Redes y Comunicaciones de Datos. Diplomado en Autoevaluación y Acreditación Universitaria. Docente de la carrera de Tecnologías de la Información en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa. Manabí. Ecuador.* [grace.figueroa@unesum.edu.ec] [<https://orcid.org/0000-0003-2520-765X>]

Holanda Campoazano Pilay. *Ingeniera en Computación y Redes. Magister en Gerencia Educativa. Diplomado en Desarrollo de Proyectos de Tesis. cursando Doctorado en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Docente de la carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.* [holanda.campoazano@unesum.edu.ec] [<https://orcid.org/0000-0001-5319-6076>]

Christian Ruperto Caicedo Plúa. *Doctor en Gestión de la Tecnología y la Innovación. Coordinador del Grupo de Investigación Sistemas Inteligentes y Ciberfísicos GISICF-UNESUM. Director de proyecto de investigación. Director de proyecto de vinculación con la sociedad. Docente Titular Investigador de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Becario e Investigador Senescyt. Facultad de Ciencias Técnicas. Carrera Tecnologías de la Información. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.* [christian.caicedo@unesum.edu.ec] [<https://orcid.org/0000-0001-7351-8642>]

Resumen

El estudio analizó la importancia de la educación superior como eje central en la preparación de futuros profesionales que impulsen el desarrollo urbano sostenible mediante la implementación de tecnologías avanzadas. El objetivo primordial de la investigación fue identificar cómo la formación universitaria contribuye a la adopción y uso de estas tecnologías en el diseño de soluciones innovadoras para entornos urbanos inteligentes. Se empleó una metodología mixta que incluyó métodos cuantitativos y cualitativos, basados en encuestas realizadas a estudiantes y docentes, así como análisis estadísticos de variables relacionadas con el nivel educativo,



conocimiento tecnológico y actitudes hacia la tecnología. Entre los resultados más destacados, se encontró que la adopción de inteligencia artificial y el internet de las cosas aumenta significativamente con el nivel educativo, siendo más efectiva en ambientes donde las universidades promueven proyectos colaborativos y formación multidisciplinaria. La principal conclusión es que la educación superior desempeña un papel fundamental en la transferencia de conocimientos y habilidades necesarias para enfrentar los desafíos tecnológicos y sociales de las ciudades inteligentes. Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación: "Factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes en estudiantes con un alto nivel educativo", así como en el proyecto de vinculación con la sociedad: "Plataforma Web de Urbanismo Inteligente para el Fortalecimiento de Servicios Tecnológicos en Municipios del Sur de Manabí, Fase I", ambos desarrollados por el grupo de investigación Sistemas Inteligentes y Ciberfísicos de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Palabras clave: aprendizaje; innovación; inteligencia artificial, sostenibilidad; tecnología educativa

Abstract

The study analyzed the importance of higher education as a central axis in the preparation of future professionals who drive sustainable urban development through the implementation of advanced technologies. The primary objective of the research was to identify how university education contributes to the adoption and use of these technologies in the design of innovative solutions for smart urban environments. A mixed methodology was used, including quantitative and qualitative methods, based on surveys conducted with students and faculty, as well as statistical analysis of variables related to educational level, technological knowledge, and attitudes toward technology. Among the most notable results, it was found that the adoption of artificial intelligence and the Internet of Things increases significantly with educational level, being more effective in environments where universities promote collaborative projects and multidisciplinary training. The main conclusion is that higher education plays a fundamental role in the transfer of knowledge and skills necessary to address the technological and social challenges of smart cities. This work is part of the research project: factors that determine the acceptance of smart city technologies in students with a high educational level, as well as the community engagement project: "Smart Urban Planning Web Platform for Strengthening Technological Services in Municipalities of Southern Manabí, Phase I", both developed by the



Intelligent and Cyber-Physical Systems research group of the State University of Southern Manabí.

Keywords: learning; innovation; artificial intelligence, sustainability; educational technology

Introducción

La creciente urbanización mundial ha impulsado el desarrollo de ciudades inteligentes, que integran tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Estas tecnologías permiten optimizar servicios urbanos como transporte, energía y gestión de residuos, promoviendo sostenibilidad y eficiencia en la gestión de recursos. Sin embargo, su adopción depende de diversos factores, incluyendo el nivel educativo y el conocimiento tecnológico de la población. El panorama de la educación superior ha evolucionado con la implementación de la Cuarta Revolución Industrial 4.0, es decir, marcada por el rápido avance de la tecnología, por lo que nace un nuevo modelo de educación orientado al futuro, en el que se utilizan tecnologías avanzadas y enfoques basados en datos con el propósito de mantener y acrecentar los niveles de la calidad en la educación, así como la automatización de los procesos para el beneficio de la comunidad académica (Barrientos & Areniz, 2019).

Actualmente en América Latina, las ciudades inteligentes han emergido como una solución prometedora para enfrentar desafíos como la congestión urbana y la sostenibilidad ambiental. El Centro Nacional de Inteligencia Artificial de Chile (CENIA) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2024) presentaron el martes 24 de septiembre de 2024 los resultados de la 2° edición del Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA 2024), un estudio liderado por CENIA que este año evaluó la situación de 19 países de la región, midiendo el nivel de preparación de cada uno de ellos en relación con la inteligencia artificial (IA). Del puntaje máximo de ILIA (100 puntos), Chile obtuvo el primer lugar del ranking, con 73,07 puntos, seguido de Brasil (69,30) y Uruguay (64,98). Otros países de la región le siguen en la categoría "adoptantes". Entre ellos figuran Argentina (55,77), Colombia (52,64) y México (51,40). De acuerdo con el estudio, los tres países pioneros en IA son Chile, Brasil y Uruguay, los que no solo han avanzado en la implementación de tecnologías basadas en la IA, sino que también están orientando sus estrategias nacionales hacia la consolidación y expansión de estas tecnologías en todos los sectores de su economía y sociedad.



Cuentan, además, con un entorno favorable que potencia la investigación, el desarrollo y la adopción de tecnologías, promoviendo la innovación y aplicación de IA.

Ecuador, alineado con las tendencias regionales, ha iniciado esfuerzos para digitalizar sus ciudades, destacando proyectos en movilidad inteligente, gestión de recursos hídricos y vigilancia urbana. En la provincia de Manabí, pese a los avances limitados, se reconoce el potencial de la educación superior para formar profesionales que lideren la transformación digital y promuevan la implementación de IA e IoT en contextos urbanos. Instituciones académicas locales juegan un papel clave al fomentar el conocimiento y la adopción de estas tecnologías en comunidades que aún enfrentan retos en infraestructura tecnológica. Por otro lado, Vega et al. (2021) expresa que la universidad abarca una hoja de ruta en diversos ámbitos, incluyendo lo académico, la investigación, la gestión y la tecnología, con el objetivo de transformar la institución en una universidad inteligente. Se propone un mapa basado en cuatro ejes: educación, gestión institucional, entorno y eficiencia, e investigación y desarrollo, los cuales son atravesados por tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), inteligencia artificial, Big Data y computación en la nube. Desde los inicios de la IA ha sido una de las áreas de mayor interés, donde se ha volcado un considerable esfuerzo científico multidisciplinario (Herrera & Muñoz, 2017).

El objetivo principal de esta investigación es analizar el rol de la educación superior en la adopción de IA e IoT como facilitadores de ciudades inteligentes, con un enfoque en la región de Manabí. Esta investigación es importante porque evidencia cómo la formación académica puede influir en la percepción, aceptación y uso de tecnologías avanzadas, contribuyendo al desarrollo de entornos urbanos más sostenibles y eficientes. Además, proporciona información valiosa para diseñar políticas públicas y estrategias educativas que potencien la innovación tecnológica en Ecuador y la región. Los autores Eaton et al. (2018) se cuestionan si la educación universitaria ¿se orienta estructuralmente a los grandes cambios en las tecnologías masivas de información? mencionando que la enseñanza de la IA plantea diversos desafíos, que abarcan desde los aspectos éticos al cómo debe ser enseñado en etapas tempranas de pregrado y del desafío más crucial del cómo hacerla más interdisciplinaria.

La integración efectiva de IA e IoT en ciudades inteligentes no solo depende de avances tecnológicos, sino también de la preparación académica de la población. En este sentido, la educación superior emerge como un catalizador clave para la aceptación e implementación de



estas tecnologías, impulsando el desarrollo sostenible en Manabí. Cabe mencionar que este estudio fue desarrollado por docentes investigadores en el proyecto de investigación titulado: “Factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes en estudiantes con un alto nivel educativo”, así como en el proyecto de vinculación con la sociedad:

"Plataforma Web de Urbanismo Inteligente para el Fortalecimiento de Servicios Tecnológicos en Municipios del Sur de Manabí, Fase I", ambos desarrollados por el grupo de investigación Sistemas Inteligentes y Ciberfísicos de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (GISICF – UNESUM).

Materiales y métodos

El estudio fue realizado por docentes de la carrera Tecnologías de la Información de la Facultad Ciencias Técnicas en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, en la ciudad de Jipijapa, Manabí, Ecuador. Los autores son miembros del grupo de investigación: Sistemas inteligentes y ciberfísicos, los que trabajan en conjunto con el proyecto de investigación titulado: Factores que determinan la aceptación de tecnologías de ciudades inteligentes aplicado a estudiantes con un alto nivel de educación. Para el desarrollo de este estudio se tomó como población 634 estudiantes y 29 docentes, de los cuales se consideró una muestra de 296 estudiantes y 17 docentes para un total de 313 participantes.

Se opta por una ruta mixta en la que se utilizan métodos cualitativos y cuantitativos. La parte cualitativa permitió comprender percepciones y opiniones de los estudiantes y docentes con conocimientos en tecnologías avanzadas, mientras que la investigación cuantitativa ofreció datos objetivos sobre niveles de adopción, familiaridad y uso de IA e IoT en el contexto de ciudades inteligentes.

Según el nivel de estudio se consideró descriptivo y explicativo, en lo descriptivo se caracterizó el nivel de conocimiento, percepción y aceptación de IA e IoT entre estudiantes de educación superior en la región de Manabí. En lo explicativo se identificaron las relaciones causales entre factores educativos, tecnológicos y sociales que influyen en la adopción de estas tecnologías.

La finalidad de esta investigación es aplicada, ya que genera conocimiento para ser utilizado y proponer estrategias educativas, así como políticas públicas enfocadas en fomentar la adopción de IA e IoT en el contexto de ciudades inteligentes. El diseño de la investigación se consideró no experimental. La investigación se lleva a cabo como eje transversal ya que se



recolectaron datos, lo que permitió analizar el estado actual de la adopción de tecnologías de IA e IoT y sus determinantes.

Se utilizaron métodos de investigación científica tales como la encuesta, aplicada a docentes y estudiantes de educación superior en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, enfocadas en la recolección de datos sobre su conocimiento, percepción y disposición hacia la adopción de IA e IoT en el contexto de ciudades inteligentes. Con el método de análisis y síntesis, se analizaron políticas educativas, planes curriculares, y estrategias de desarrollo regional para identificar cómo se aborda el tema de tecnologías inteligentes en la educación superior de Manabí. Este análisis permitió conocer si la universidad está promoviendo competencias clave para la adopción de IA e IoT. Se utilizaron herramientas estadísticas para analizar los datos cuantitativos obtenidos de las encuestas, buscando patrones y relaciones entre las variables.

Análisis y discusión de los resultados

La educación superior desempeña un papel crucial en la promoción y adopción de tecnologías avanzadas como la IA y el IoT en el contexto de ciudades inteligentes. A medida que las ciudades enfrentan desafíos complejos en áreas como movilidad, sostenibilidad y gestión eficiente de recursos, la integración de estas tecnologías se convierte en una necesidad imperativa para lograr entornos urbanos más inteligentes y sostenibles. La universidad estratégicamente se ha dedicado a la conservación e integración de la denominada herencia cultural de saberes, ideas y valores generados por el desarrollo de la humanidad en los diversos campos del quehacer científico, técnico y humanístico; lo cual la faculta para mantener lo bueno de lo tradicional con lo novedoso de la IA (Morín, 2018).

La formación académica especializada en IA e IoT permite a los estudiantes desarrollar competencias claves para liderar la transformación digital, fomentando el uso responsable y ético de estas tecnologías en la mejora de la calidad de vida en las ciudades. Además, las instituciones educativas actúan como centros de innovación, donde se generan investigaciones aplicadas y se colaboran en proyectos que integran soluciones inteligentes en áreas como la seguridad, la eficiencia energética y la gobernanza participativa. Pandiella et al. (2018) indican que:

Actualmente los modelos de competitividad, son dependientes del empleo de tecnologías y estas cada vez más refinadas, depuradas y potenciadas tanto en cantidad como en



calidad, hechos que enaltecen el posicionamiento de vanguardia a las principales universidades y centros de investigación. (p. 12)

En regiones como Manabí, donde la adopción de tecnologías inteligentes aún enfrenta desafíos, la educación superior se convierte en un pilar fundamental para cerrar la brecha tecnológica. La formación en estos campos prepara a los futuros profesionales para enfrentar los desafíos específicos de sus comunidades, impulsando un desarrollo regional sostenible y alineado con las tendencias globales. Ocaña et al. (2019) mencionan que los nuevos retos de la sociedad de la información demandan de la universidad un severo cambio en la formación de los profesionales competitivos. Los formatos basados en inteligencia artificial prometen una muy sustancial mejorar en la educación para todos los diversos niveles.

Por tanto, la educación superior no solo capacita a estudiantes para la gestión eficiente de ciudades inteligentes, sino que también juega un papel vital en la promoción de políticas públicas y colaboraciones interdisciplinarias que aseguren la integración y sostenibilidad de las tecnologías emergentes en contextos urbanos. Mialhe (2018) expresa que la empleabilidad de la IA es muy diversa y en la actualidad es utilizada prioritariamente por ramas como informática y robótica, así como las áreas de las ciencias sociales entre otras, aumentando sus potencialidades como apoyo en las ciencias empresariales donde el auge de estimación a tiempo real de los valores y la enorme cantidad de data a procesar requiere del implemento de sistemas basados en IA. Cabe mencionar que el desarrollo actual de redes neuronales artificiales y los sistemas de procesamiento basados en algoritmos son cada vez más utilizados. Vera (2023) dicen que la IA ayuda a identificar las necesidades de los estudiantes para que puedan determinar el contenido y las actividades de aprendizaje más adecuados. Sin embargo, no todos los estudiantes o IES tienen igual acceso a la tecnología y a los recursos necesarios para aprovechar plenamente los beneficios de integrar IA en el currículo.

A continuación, se presenta una tabla que incluye las categorías de nivel educativo universitario, porcentaje de adopción por estudiantes y docentes.

Tabla 1. Adopción de IA e IoT según nivel educativo

Nivel Educativo	Adopción de IA por estudiantes	Adopción de IA por docentes	Adopción de IoT por estudiantes	Adopción de IoT por docentes
Primaria	5%	10%	7%	12%
Secundaria	25%	30%	28%	35%
Técnico	40%	50%	45%	55%



Nivel Educativo	Adopción de IA por estudiantes	Adopción de IA por docentes	Adopción de IoT por estudiantes	Adopción de IoT por docentes
Universitario	70%	85%	75%	90%

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia que la adopción de IA, a medida que el nivel educativo aumenta, tanto estudiantes como docentes muestran una mayor adopción de tecnologías de inteligencia artificial. Por otro lado, la adopción de IoT se muestra similar a la adopción de IA, la implementación de IoT para Ciudades Inteligentes también se incrementa significativamente con niveles educativos superiores. Esta tabla refleja cómo la integración de IA e IoT varía dependiendo del nivel educativo, mostrando un aumento progresivo en su adopción conforme aumenta el nivel académico. Al respecto, Gisbert y Esteve (2011) expresan que:

La evolución tecnológica ha generado importantes repercusiones en todas las áreas de la sociedad, y que, en concreto, en educación superior no sólo ha conllevado cambios en las instituciones educativas, sino que también ha influido en las características del actual estudiante. (p. 48)

La siguiente tabla muestra los tipos de IA utilizados en la educación superior para lograr ciudades inteligentes, sus características, el porcentaje de uso por docentes en sus clases, y el porcentaje de efectividad percibida por estudiantes universitarios.

Tabla 2. IA utilizados en la educación superior para lograr ciudades inteligentes

Tipo de IA	Características	Uso por Docentes (%)	Efectividad por Estudiantes (%)
IA Predictiva	Analiza datos históricos para prever resultados futuros, utilizada en pronósticos y toma de decisiones.	70%	65%
IA de Aprendizaje Automático	Aprende y mejora automáticamente a partir de datos, utilizada para personalización y recomendaciones.	80%	75%
IA Cognitiva	Emula la toma de decisiones humanas basadas en lógica y razonamiento, utilizada en simulaciones complejas.	60%	68%
IA Analítica	Extrae y visualiza patrones en grandes volúmenes de datos, facilitando análisis profundos.	85%	80%
IA Natural Language Processing	Procesa y comprende el lenguaje humano, utilizada en chatbots, traducción automática y análisis de textos.	75%	70%

Fuente: Elaboración propia.



Se destaca la IA Predictiva, utilizada principalmente en la toma de decisiones estratégicas para la gestión eficiente de recursos y servicios en ciudades inteligentes. Seguida por la IA de Aprendizaje Automático, que favorece la personalización en educación, adaptando contenidos y métodos a las necesidades específicas de los estudiantes. La IA Cognitiva apoya la simulación y resolución de problemas complejos en proyectos urbanos inteligentes. Por otro lado, la IA Analítica es fundamental en el análisis de grandes volúmenes de datos para mejorar procesos en ciudades inteligentes y la IA Natural Language Processing, es utilizada para mejorar la interacción y accesibilidad en plataformas educativas y de servicios inteligentes. Se aprecia como los diferentes tipos de IA están siendo adoptados en la educación superior para contribuir al desarrollo de ciudades inteligentes, reflejando tanto su uso como su efectividad.

A continuación, se presenta una tabla en la que se muestra como el IoT está siendo utilizado en la educación superior para lograr ciudades inteligentes, sus beneficios, así como su uso por docentes en clases, y la aplicabilidad por estudiantes universitarios.

Tabla 3. Tipos de IoT utilizados en la educación superior para lograr ciudades inteligentes

IoT	Beneficios para la Ciudad	Porcentaje de Uso por Docentes (%)	Porcentaje de Aplicabilidad por Estudiantes (%)
IoT en Gestión Energética	Optimiza el consumo energético y reduce desperdicio, mejorando la sostenibilidad.	65%	60%
IoT en Movilidad Inteligente	Gestiona flotas de transporte y reduce congestión vehicular, mejorando la accesibilidad.	70%	68%
IoT en Seguridad	Aumenta la seguridad pública mediante cámaras inteligentes, monitoreo en tiempo real y alertas tempranas.	75%	72%
IoT en Gestión del Agua	Monitorea y optimiza recursos hídricos, detectando fugas y mejorando la eficiencia en su uso.	60%	55%
IoT en Sistemas de Salud	Mejora la telemedicina y la gestión de salud pública, ofreciendo servicios más accesibles.	80%	78%

Fuente: Elaboración propia.

Para lograr una ciudad inteligente es necesario aplicar IoT, ya que este permite el monitoreo detallado del consumo energético, optimizando recursos en servicios urbanos inteligentes, así como logrando la mejora de la eficiencia del transporte público y privado,



reduciendo tiempos de traslado y costos operativos. Fortalece la vigilancia urbana, ofreciendo soluciones automatizadas para detectar incidentes en tiempo real. Optimiza el uso del agua, identificando fugas y regulando sistemas de distribución para evitar desperdicios y facilita la entrega de servicios de salud, promoviendo una atención más personalizada y accesible a la comunidad. Por lo que las diferentes aplicaciones de IoT están contribuyendo al desarrollo de ciudades inteligentes en el ámbito educativo, destacando su impacto tanto en el uso docente como en la aplicabilidad estudiantil.

Tabla 4. Retos asociados con la IA e IoT para ciudades inteligentes

Aspecto	IA (Inteligencia Artificial)	IoT (Internet de las Cosas)
Ventajas	- Mejora en la toma de decisiones mediante datos predictivos. - Automatización de tareas repetitivas. - Personalización de servicios y experiencias para los usuarios.	- Optimización de recursos y eficiencia en procesos automatizados. - Mayor conectividad entre dispositivos urbanos. - Mejora en la gestión de infraestructura urbana.
Desventajas	- Riesgo de sesgos en los datos utilizados para entrenamiento. - Dependencia excesiva de sistemas automatizados.	- Problemas de privacidad y seguridad en dispositivos conectados. - Costos iniciales elevados para la implementación tecnológica.
Retos	- Falta de regulación ética y normativa en el uso de IA. - Necesidad de actualización constante y formación especializada.	- Integración eficiente de dispositivos IoT en un ecosistema urbano. - Alineación de IoT con sistemas tradicionales y de infraestructura.

Fuente: Elaboración propia

La adopción de IA e IoT para ciudades inteligentes presenta oportunidades significativas para mejorar la eficiencia, sostenibilidad y calidad de vida en las ciudades. Sin embargo, también enfrenta desafíos relacionados con la privacidad, seguridad, costo, y la necesidad de regulación y formación especializada para su implementación efectiva. Vergel y Guerrero (2023) advierten que el crecimiento poblacional acelerado en las grandes ciudades supone un gran reto a los gobiernos, debido a que con dicho crecimiento aumentan las problemáticas sociales, económicas e infraestructurales y que para hacerles frente es necesario que dichas ciudades implementen nuevos sistemas de seguridad con las tecnologías emergentes y así garantizar a sus habitantes una mejor calidad de vida, acceso a más servicios y más oportunidades laborales.

Se concluye que, con la adopción de IA e IoT, se ha experimentado un crecimiento significativo en la creación de ciudades inteligentes. Ambas tecnologías desempeñan un papel



importante y relevante en la mejora de la eficiencia, sostenibilidad y calidad de vida urbana, permitiendo la automatización de procesos, personalización de servicios y optimización de recursos. Esta ofrece beneficios como la toma de decisiones más precisas, la automatización de tareas repetitivas y la personalización de experiencias para los ciudadanos; además de la mejora en la conectividad de dispositivos urbanos, optimizando recursos y gestionando eficientemente la infraestructura. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías enfrenta desafíos importantes, como la gestión de problemas éticos, la privacidad, la seguridad y la dependencia tecnológica. Además, la falta de regulación y formación especializada representan obstáculos para su implementación eficaz.

Las tendencias actuales sobre la adopción de IA e IoT, indica que se está integrando cada vez más en proyectos educativos y de desarrollo urbano sostenible. A nivel académico, se promueve su uso para fomentar habilidades especializadas en estudiantes, mientras que en la sociedad se avanza en la creación de infraestructuras inteligentes que faciliten la gestión eficiente de ciudades. La combinación de IA e IoT no solo potencia el desarrollo urbano, sino que también plantea un desafío constante para equilibrar la innovación tecnológica con la seguridad, accesibilidad y sostenibilidad.

El autor Rico et al. (2021) argumenta que:

las organizaciones, incluidas las universidades, necesitan incorporar las tecnologías inteligentes para aprovechar las capacidades que proporcionan para transformar sus procesos e impulsarlas hacia nuevos modelos organizativos. Una universidad inteligente se centra en la mejora de su infraestructura tecnológica para alcanzar sus objetivos de calidad educativa. (p. 63)

La integración de tecnologías como la IA y IoT en la educación superior es fundamental para formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos urbanos modernos. La educación superior debe desempeñar un papel activo en la preparación de estudiantes para liderar en el diseño e implementación de soluciones inteligentes, promoviendo la investigación aplicada y la innovación tecnológica. Además, se enfatiza en que las universidades deben integrar estas tecnologías en sus currículos para asegurar una transición efectiva hacia ciudades más sostenibles e inteligentes.

Por otro lado, Parra et al. (2017) mencionan que el IoT, es la conexión de objetos tecnológicos a internet con el objeto de compartir la información que surge constantemente, lo



que resulta un tema de gran importancia ya que existen bienes y servicios, objetos de uso cotidiano que requieren para su funcionamiento conectividad a redes inalámbricas como es el caso de internet, mejorando la forma de trabajar, estudiar y vivir. También señala que la educación superior contribuye al desarrollo de ciudades inteligentes al facilitar la adopción de tecnologías emergentes mediante proyectos colaborativos y multidisciplinarios. Lo que resalta que la combinación de IA e IoT permite a las universidades generar un impacto significativo en la sociedad, optimizando recursos, mejorando la eficiencia y promoviendo la inclusión tecnológica en áreas urbanas. Destacando la necesidad de integrar políticas educativas que fomenten la formación continua en estos campos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

Siguiendo la línea, Zapata (2018) expresa que la interacción con sistemas informáticos y la utilización de recursos digitales como computadoras, teléfonos inteligentes permiten acceder a información actualizada sin que exista limitación para su alcance. El aprendizaje con la utilización de tecnologías facilita a los estudiantes la adquisición de nuevos conocimientos acordes a sus necesidades, permitiendo recibir apoyo y atención personalizada para su rendimiento académico. De ahí la importancia de la adopción de IA e IoT en la educación superior, que no solo prepara a los estudiantes para un mercado laboral cada vez más digitalizado, sino que también fortalece la capacidad de las ciudades para adaptarse a cambios rápidos y complejos. Las universidades juegan un papel clave en la transferencia de conocimiento sobre estas tecnologías, contribuyendo a la creación de ciudades inteligentes mediante una mayor colaboración entre sectores académicos, empresariales y gubernamentales.

En cambio, Mialhe y Lannquist (2018) mencionan que la IA es un tema de por sí de gran envergadura, ya que logra avasallar muchos aspectos de las tendencias actuales. Las tecnologías con IA no requieren de un futuro para impactar de diversas maneras en este mundo globalizado, ya que una de las consecuencias y ejes dinámicos de este proceso se sustenta en estas tecnologías que optimizan muchas y diversas actividades: en el mundo de la interactividad a tiempo real, las consecuencias de las posibles alteraciones que sean producto de la aplicación de la IA plantearán lugar a nuevos y trascendentales desafíos del siglo XXI.

Los autores de esta investigación sostienen que la educación superior es esencial para la adopción efectiva de IA e IoT en la creación de ciudades inteligentes. Desde una perspectiva teórica, la integración de estas tecnologías permite a los estudiantes no solo desarrollar competencias técnicas avanzadas, sino también fomentar un pensamiento crítico y una



perspectiva ética en el uso responsable de la tecnología en contextos urbanos. La formación universitaria debe enfocarse en la combinación de teorías académicas y aplicaciones prácticas, promoviendo una educación orientada a la innovación tecnológica y la resolución de problemas complejos en entornos urbanos. Asimismo, es fundamental superar desafíos como la falta de recursos, la necesidad de actualización constante y la coordinación interdisciplinaria para lograr un impacto efectivo en la sociedad.

Conclusiones

La investigación sobre el rol de la educación superior en la adopción de Inteligencia Artificial e Internet de las Cosas para ciudades inteligentes ha demostrado ser fundamental en la preparación de profesionales capacitados para liderar el desarrollo urbano sostenible. A través de la integración de estas tecnologías, las universidades no solo contribuyen al avance tecnológico, sino también al bienestar social y ambiental.

Se analizó cómo la educación superior facilita la adopción de IA e IoT en la creación de ciudades inteligentes, evaluando sus impactos en el desarrollo académico y social. Los resultados obtenidos muestran que la formación universitaria en estos campos es necesaria para la creación de soluciones innovadoras y sostenibles en entornos urbanos.

La Educación Superior juega un papel determinante en la preparación de futuros profesionales que enfrentarán los desafíos urbanos mediante la implementación de tecnologías avanzadas. La adopción de IA e IoT permite mejorar la eficiencia en la gestión de recursos, la seguridad, la movilidad y la sostenibilidad en las ciudades, contribuyendo significativamente al desarrollo urbano inteligente.

Los resultados mostraron que a medida que aumenta el nivel educativo, tanto estudiantes como docentes tienen una mayor adopción y efectividad en el uso de IA e IoT para la creación de ciudades inteligentes. Además, se destacó la necesidad de una formación continua y multidisciplinaria para superar barreras relacionadas con la privacidad, la seguridad y la integración de estas tecnologías en proyectos urbanos. Las universidades deben continuar desempeñando un papel central en la promoción de la innovación tecnológica y la capacitación de profesionales que respondan de manera efectiva a los desafíos urbanos actuales y futuros.

Referencias bibliográficas

Barrientos, E., & Areniz, Y. (2019). Universidad inteligente: Oportunidades y desafíos desde la Industria 4.0. *Revista Ingenio*, 16(1), 56–60. <https://doi.org/10.22463/2011642x.2343>



- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2024). *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA)*. <https://www.cepal.org/es/comunicados/indice-latinoamericano-inteligencia-artificial-ilia-mantiene-chile-brasil-uruguay-como>
- Eaton, E., Koenig, S., Schulz, C., Maurelli, F., Lee, J., Eckroth, J., & Williams, T. (2018). Blue sky ideas in artificial intelligence education from the EAAI 2017 new and future AI educator program. *AI Matters*, 3(4), 23-31. <https://doi.org/10.1145/3175502.3175509>
- Gisbert, M., & Esteve, F. (2011). Digital Leaners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, (7), 48-59. <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359/3423>
- Herrera, L., & Muñoz, D. (2017). Inteligencia artificial y lenguaje natural. *Lenguas Modernas*, 19, 157-165. <https://lenguasmodernas.uchile.cl/index.php/LM/article/view/45790>
- Mialhe, N. (2018). Competing in the Age of Artificial Intelligence: The State of the Art of AI & Interpretation of Complex Data. In *The impact of artificial intelligence on the (re)insurance sector* (pp. 11-14). Focus. https://www.scor.com/sites/default/files/focus_scor-artificial_intelligence.pdf
- Mialhe, N., & Lannquist, Y. (2018). Un desafío de gobernanza mundial. *Integración & comercio*, (44), 218-231. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6551945>
- Morín, E. (2018). De la reforma universitaria. *Revista Educación Química*, 9(3), 143-147. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.1998.3.66556>
- Ocaña, Y., Valenzuela, L. A., & Garro, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Pandiella, A., Moreno, L., García, C., & Sanz, E. (2018). Modelo de estimación de los indicadores del Academic Ranking of World Universities (Shanghai Ranking). *Revista española de Documentación Científica*, 41(2), 204. <https://doi.org/10.3989/redc.2018.2.1462>
- Parra, J., Guerrero, C., & Rico, D. (2017). IOT: Una aproximación desde ciudad inteligente a universidad inteligente. *Revista Ingenio UFPSO*, 13, 142-153. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/2128/2068>
- Rico, D., Maestre, G., Guerrero, C., Medina, Y., Areniz, Y., Sánchez, M.C., & Barrientos, E. (2021). Smart university: Key factors for the adoption of internet of things and big data.



- RISTI - *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, (41), 63–79.
<https://doi.org/10.17013/risti.41.63-79>
- Vega, A., Morillo, K., Campoverde, C., & Rodríguez, L. (2021). Smart UNL: un Concepto de Universidad Inteligente. *Revista Tecnológica -ESPOL*, 33(1), 137-14.
<https://doi.org/10.37815/rte.v33n1.813>
- Vera, F. (2023) Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *Revista Electrónica Transformar*, 4(1), 17–34.
<https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>
- Vergel, G., & Guerrero, A. (2023). Ciudad Inteligente: mejoramiento de la seguridad ciudadana a través del uso de nuevas tecnologías. *Revista Ingenio*, 20(1), 32–39.
<https://doi.org/10.22463/2011642x.3510>
- Zapata, M. (2018). La universidad inteligente. La transición de los LMS a los Sistemas Inteligentes de Aprendizaje en Educación Superior. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 57(10), 1-43. <https://revistas.um.es/red/article/view/327431/228031>

