Sage Sphere of Technology, Sciences, Discoveries and Society

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

SSTSDS-Vol.4. N1. 154

La revolución de las redes autónomas y la inteligencia artificial agéntica en las telecomunicaciones

The revolution of autonomous networks and agentic artificial intelligence in telecommunications

Autores:
Germán Floresmilo León Rea
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Educación en Línea, Puyo, Ecuador
leon.german1987@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0005-4638-5959

Oswaldo Patricio Bonifaz Vallejo
Instituto Superior Tecnológico Tena, Tena, Ecuador
oswaldo.bonifaz@itstena.edu.ec
https://orcid.org/0000-0003-2740-6345

Ítalo Marcelo Lara Pilco
Instituto Superior Tecnológico Tena, Tena, Ecuador
italo.lara@itstena.edu.ec
https://orcid.org/0009-0006-0717-2675

José David Velín Sagbay
Investigador independiente, Puyo, Ecuador
jose.velin96@outlook.com
https://orcid.org/0009-0006-1838-4219

Carlos Eduardo Velástegui Almeida
Unidad Educativa Frau Klier, Quito, Ecuador
carlitoseduardo1989@gmail.com
https://orcid.org/0009-0005-6327-0811

Autor de correspondencia: *Germán Floresmilo León Rea,* leon.german1987@hotmail.com

Enviado: 23-08-2026 **Revisado:** 23-09-2026
Aceptado: 13-10- 2026 **Publicado:** 14-10-2026

Cómo citar este artículo:

© 2026; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea correctamente citada.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar los avances, aplicaciones, beneficios y limitaciones de las redes autónomas y la inteligencia artificial agéntica en la transformación de las telecomunicaciones. Se desarrolló una revisión de literatura con enfoque cualitativo y alcance descriptivo-analítico, considerando 15 publicaciones científicas correspondientes al período 2020–2026. El análisis documental se organizó en cinco categorías temáticas: evolución de las redes autónomas, inteligencia artificial agéntica y gestión inteligente de redes, eficiencia operativa y optimización de recursos, seguridad y confiabilidad, y sostenibilidad e inclusión digital. Se diferenciaron los estudios sobre automatización convencional de aquellos relacionados con modelos de lenguaje de gran tamaño y sistemas multiagente. Los resultados identificaron oportunidades para automatizar la administración de redes, asignar recursos dinámicamente, apoyar la toma de decisiones y coordinar agentes inteligentes. Sin embargo, la evidencia examinada no permitió establecer mejoras cuantitativas uniformes en el rendimiento operativo, el consumo energético o la confiabilidad de los servicios. Se concluyó que las redes autónomas y la inteligencia artificial agéntica ofrecen oportunidades para desarrollar infraestructuras de telecomunicaciones más inteligentes, adaptables y eficientes. Se recomienda realizar investigaciones empíricas que evalúen su rendimiento, seguridad, interoperabilidad y sostenibilidad en condiciones reales de funcionamiento.

Palabras clave: redes autónomas; inteligencia artificial agéntica; telecomunicaciones; automatización de redes; gestión inteligente de redes.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the advances, applications, benefits, and limitations of autonomous networks and agentic artificial intelligence in the transformation of telecommunications. A qualitative literature review with a descriptive-analytical approach was conducted, considering 15 scientific publications from 2020 to 2026. The documentary analysis was organized into five thematic categories: evolution of autonomous networks, agentic artificial intelligence and intelligent network management, operational efficiency and resource optimization, security and reliability, and sustainability and digital inclusion. Studies addressing conventional network automation were distinguished from those focusing on large language models and multi-agent systems. The findings identified opportunities for automated network management, dynamic resource allocation, decision-making support, and coordination among artificial intelligence agents. However, the reviewed evidence did not establish consistent quantitative improvements in operational performance, energy consumption, or service reliability. It was concluded that autonomous networks and agentic artificial intelligence offer opportunities to develop more intelligent, adaptive, and efficient telecommunications infrastructures. Further empirical research is recommended to evaluate their performance, security, interoperability, and sustainability under real operating conditions.

Keywords: autonomous networks; agentic artificial intelligence; telecommunications; network automation; intelligent network management.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

1. INTRODUCCIÓN

La evolución de las telecomunicaciones ha transformado significativamente la infraestructura y administración de los servicios de conectividad. El crecimiento del tráfico de datos, la expansión del Internet de las cosas (IoT) y el desarrollo de las tecnologías 5G y 6G han incrementado la complejidad de las redes, impulsando la necesidad de sistemas inteligentes capaces de optimizar recursos y mejorar la continuidad de los servicios. En este contexto, Liyanage et al. (2022) identificaron que la automatización integral permite avanzar hacia redes capaces de configurarse, supervisarse y recuperarse con menor intervención humana. Asimismo, Zhang y Zhu (2020) destacaron las oportunidades de integrar inteligencia artificial en redes 6G para mejorar la administración del tráfico, la asignación de recursos y la seguridad.

La gestión tradicional de las telecomunicaciones presenta limitaciones frente a infraestructuras cada vez más dinámicas y heterogéneas. Como alternativa, el paradigma Zero-touch Network and Service Management (ZSM) propone automatizar procesos operativos mediante inteligencia artificial y aprendizaje automático. Mehmood et al. (2023) analizaron la administración autónoma basada en intenciones, destacando su capacidad para transformar objetivos operativos en acciones de configuración y gestión. Por su parte, El Rajab et al. (2024) identificaron aplicaciones relacionadas con la optimización del tráfico, la eficiencia energética y la seguridad, aunque señalaron desafíos de escalabilidad, interoperabilidad y confiabilidad de las decisiones automatizadas.

La incorporación de modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM) amplía las posibilidades de gestión inteligente mediante la interpretación de instrucciones, el procesamiento de información técnica y la generación de respuestas contextualizadas. Zhou et al. (2024) examinaron sus aplicaciones en configuración, predicción y optimización de redes, mientras que Hang et al. (2024) analizaron su integración con tecnologías de comunicación emergentes. De manera complementaria, Liu et al. (2025), mediante una revisión de 67 investigaciones, identificaron oportunidades para automatizar operaciones y facilitar la administración mediante lenguaje natural. Sin embargo, destacaron limitaciones relacionadas con la privacidad, los recursos computacionales y la integración con infraestructuras existentes.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915
Vol. 4 Núm. 1 (2026)

La inteligencia artificial agéntica representa una evolución hacia sistemas capaces de interpretar objetivos, planificar actividades, utilizar herramientas y ejecutar acciones coordinadas. A diferencia de la automatización convencional, estos sistemas pueden organizar secuencias de tareas y adaptar sus decisiones según las condiciones operativas. Duan et al. (2025) examinaron arquitecturas de comunicación entre agentes inteligentes para redes 6G, destacando su importancia en la coordinación de servicios. Asimismo, Ullah et al. (2025) identificaron aplicaciones de inteligencia artificial en la asignación del espectro, el equilibrio de cargas, la detección de fallas y la protección de las comunicaciones, aunque persisten dificultades de seguridad, privacidad y complejidad tecnológica.

En el ámbito de la gestión inteligente, Zhou et al. (2025) desarrollaron MeshAgent, un enfoque basado en modelos de lenguaje, restricciones técnicas y validación de respuestas para mejorar la precisión de las tareas de administración de redes. Por su parte, Li et al. (2026), mediante la propuesta The Agentic-AI Core, plantearon un núcleo de red orientado a misiones, capaz de integrar mecanismos de coordinación inteligente en infraestructuras móviles avanzadas. Aunque estas investigaciones presentan aportes relevantes, todavía se requieren evaluaciones adicionales para comprobar su funcionamiento en diferentes condiciones operativas y garantizar la continuidad de los servicios.

La coordinación distribuida constituye otro elemento fundamental para el desarrollo de redes autónomas. Duan y Lu (2026) analizaron los protocolos de comunicación entre agentes de inteligencia artificial en el Internet del futuro, destacando la necesidad de mecanismos de interoperabilidad entre sistemas distribuidos. Asimismo, Kim et al. (2026) examinaron los sistemas multiagente basados en modelos de lenguaje para la administración autónoma, identificando oportunidades de colaboración y desafíos relacionados con la latencia, la confiabilidad y el control de decisiones.

La seguridad representa una condición indispensable para implementar inteligencia artificial agéntica en infraestructuras críticas. Feng et al. (2026) analizaron amenazas y estrategias de protección en redes 6G, mientras que Luo et al. (2026) examinaron las aplicaciones del razonamiento artificial en comunicaciones inalámbricas. Ambos enfoques permiten reconocer la importancia de establecer mecanismos de validación, supervisión y protección de datos para evitar decisiones incorrectas o vulnerabilidades operativas.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915
Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Además de sus implicaciones tecnológicas, las redes autónomas presentan oportunidades relacionadas con la sostenibilidad y la inclusión digital. La optimización inteligente de recursos podría contribuir a mejorar la eficiencia energética y la adaptación de los servicios a diferentes necesidades de conectividad. Sin embargo, estos beneficios dependen de la disponibilidad de infraestructura, inversión tecnológica, formación especializada y mecanismos adecuados de gobernanza, por lo que requieren evaluaciones específicas que permitan comprobar sus efectos económicos, sociales y ambientales.

En conjunto, la literatura científica identifica oportunidades para transformar las telecomunicaciones mediante automatización, razonamiento inteligente y coordinación entre agentes. No obstante, persisten desafíos de interoperabilidad, escalabilidad, seguridad, confiabilidad y validación experimental que limitan la implementación de sistemas completamente autónomos. Por ello, el presente artículo tuvo como objetivo analizar los avances, aplicaciones, beneficios y desafíos de las redes autónomas y la inteligencia artificial agéntica en la transformación de las telecomunicaciones, mediante una revisión de publicaciones científicas correspondientes al período 2020–2026, considerando sus implicaciones para la innovación tecnológica, la eficiencia operativa, la sostenibilidad, la seguridad y el desarrollo de una conectividad más inteligente e inclusiva.

2. METODOLOGÍA

Diseño y alcance de la revisión

Se desarrolló una revisión bibliográfica estructurada de enfoque cualitativo y alcance descriptivo-analítico. El análisis comprendió 15 publicaciones científicas del período 2020–2026, relacionadas con la automatización de redes, la inteligencia artificial agéntica, los modelos de lenguaje de gran tamaño y los sistemas multiagente en telecomunicaciones. Se realizó una síntesis narrativa y comparativa, sin metaanálisis ni estimaciones conjuntas de efectividad. El procedimiento se orientó por criterios de organización de revisiones bibliográficas descritos por Sauer y Seuring (2023).

Búsqueda y selección de publicaciones

Se consultaron IEEE Xplore, Scopus, Web of Science, ACM Digital Library, ScienceDirect y Google Scholar entre junio y septiembre de 2026. Se combinaron términos en inglés y español relacionados con redes autónomas, gestión zero-touch, inteligencia artificial

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915
Vol. 4 Núm. 1 (2026)

agéntica, modelos de lenguaje, sistemas multiagente y redes 5G/6G. Los descriptores y filtros utilizados se resumen en la Tabla 1. La revisión se presenta como síntesis bibliográfica estructurada, sin atribuirle el carácter de revisión sistemática.

Se consideraron artículos y revisiones en inglés o español publicados entre 2020 y 2026, pertinentes para el estudio de la gestión inteligente de redes y las telecomunicaciones. Se excluyeron los trabajos duplicados, fuera del período, sin información bibliográfica identificable o sin relación directa con el tema. La selección documental se basó en la lectura de títulos, resúmenes y contenidos disponibles, atendiendo a sus objetivos, tecnologías y aportes para la pregunta de investigación.

Tabla 1.

Estrategias de búsqueda bibliográfica

Fuente	Ecuación de búsqueda	Filtros
IEEE Xplore	("autonomous networks" OR "zero-touch networks") AND ("agentic AI" OR "artificial intelligence")	2020–2026; artículos y revisiones
Scopus	TITLE-ABS-KEY(("agentic AI" OR "multi-agent systems") AND ("telecommunications" OR "6G"))	2020–2026; ingeniería y computación
Web of Science	TS=(("autonomous network management" OR "zero-touch") AND ("machine learning" OR "AI agents"))	2020–2026; artículos y revisiones
ACM Digital Library	("large language models" OR "AI agents") AND ("network management" OR "network automation")	2020–2026; investigaciones científicas
ScienceDirect	("agentic artificial intelligence" OR "autonomous networks") AND ("5G" OR "6G" OR "telecommunications")	2020–2026; artículos y revisiones

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Fuente	Ecuación de búsqueda	Filtros
Google Scholar	("redes autónomas" OR "inteligencia artificial agéntica") AND ("telecomunicaciones" OR "gestión de redes")	2020–2026; orden por relevancia

Nota. El período de búsqueda comprendió de junio a septiembre de 2026. Las ecuaciones consignadas corresponden a las estrategias descritas en el manuscrito.

Extracción y análisis de la información

Los 15 estudios se caracterizaron según autoría, año, tipo de investigación, tecnologías examinadas, contribuciones y limitaciones. La síntesis diferenció revisiones bibliográficas, propuestas arquitectónicas y evaluaciones experimentales para evitar que resultados conceptuales se interpretaran como mejoras comprobadas en redes operativas. La clasificación temática contempló cinco categorías no excluyentes: evolución de redes autónomas; inteligencia artificial agéntica y gestión inteligente; eficiencia operativa; seguridad y confiabilidad; y sostenibilidad e inclusión digital.

La pregunta de investigación fue: ¿Qué avances, aplicaciones, beneficios y limitaciones presentan las redes autónomas y la inteligencia artificial agéntica en la transformación de las telecomunicaciones, según la literatura científica de 2020 a 2026?

3. RESULTADOS

Caracterización de las publicaciones

El corpus de 15 publicaciones reúne revisiones científicas, propuestas arquitectónicas y estudios con evaluación experimental. Los trabajos abordan la gestión zero-touch, la automatización basada en intenciones, los modelos de lenguaje y la coordinación de agentes en redes de nueva generación. La Tabla 2 presenta los enfoques, principales aportes y limitaciones descritos en las publicaciones.

Tabla 2.

Caracterización de las 15 publicaciones analizadas

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Publicación	Diseño y tecnologías	Aportes identificados	Limitaciones
Liyanage et al. (2022)	Revisión bibliográfica de tecnologías, arquitecturas y aplicaciones ZSM. Tecnologías: ZSM, 5G, IoT, inteligencia artificial y automatización de redes.	Identifica mecanismos para automatizar la gestión de servicios, mejorar la supervisión y optimizar la utilización de recursos.	Persisten desafíos de interoperabilidad, integración tecnológica y gestión de infraestructuras heterogéneas.
Mehmood et al. (2023)	Revisión estructurada de literatura con análisis de arquitecturas y modelos de gestión. Tecnologías: Intent-Based Networking (IBN), SDN, NFV, SLA y redes 5G/6G.	Propone un marco arquitectónico integrado para traducir intenciones en políticas de gestión y orquestación de servicios.	Dificultades en la representación de intenciones, interpretación de objetivos y estandarización de procedimientos.
El Rajab et al. (2024)	Revisión científica de aplicaciones y desafíos de la administración autónoma. Tecnologías: ZSM, aprendizaje automático, automatización y redes 5G posteriores.	Identifica aplicaciones en supervisión del tráfico, eficiencia energética, seguridad y optimización de redes.	La escalabilidad, interoperabilidad y confiabilidad de las decisiones automatizadas requieren mayor desarrollo.
Zhou et al. (2024)	Revisión de literatura y análisis de aplicaciones de LLM en redes. Tecnologías: LLM, aprendizaje profundo, IA generativa y telecomunicaciones 6G.	Sistematiza aplicaciones de los LLM en automatización, análisis, configuración y optimización de servicios.	La implementación exige abordar precisión, recursos computacionales, privacidad y adaptación a entornos de red.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Publicación	Diseño y tecnologías	Aportes identificados	Limitaciones
Hang et al. (2024)	Revisión bibliográfica de aplicaciones, arquitecturas y desafíos tecnológicos. Tecnologías: LLM, IoT, redes inteligentes y tecnologías de comunicación emergentes.	Identifica oportunidades para automatizar configuraciones, interpretar información técnica y asistir la administración de redes.	Persisten dificultades relacionadas con datos no estructurados, heterogeneidad de infraestructuras y entornos dinámicos.
Duan et al. (2025)	Investigación conceptual y propuesta arquitectónica de redes de agentes. Tecnologías: Agentes de IA, comunicación entre agentes y arquitectura 6G.	Presenta una visión arquitectónica para incorporar comunicación y coordinación de agentes inteligentes en redes 6G.	La propuesta necesita validación operativa adicional sobre interoperabilidad, escalabilidad y funcionamiento en escenarios reales.
Ullah et al. (2025)	Revisión bibliográfica integral de técnicas de gestión autónoma. Tecnologías: IA, aprendizaje automático, automatización, gestión del espectro y redes 6G.	Identifica aplicaciones en asignación de recursos, equilibrio de carga, detección de fallas y seguridad.	Persisten dificultades de privacidad, protección de datos, complejidad de implementación y escalabilidad.
Zhou et al. (2025)	Investigación experimental con evaluación de tres aplicaciones de gestión de redes y un estudio con profesionales. Tecnologías: MeshAgent, LLM, restricciones técnicas y mecanismos de validación.	Reporta una precisión superior al 95 %, con mejoras de hasta 26 % respecto de métodos de referencia en los escenarios evaluados.	Los resultados dependen de los escenarios y tareas examinados; su generalización a otras infraestructuras requiere pruebas adicionales.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Publicación	Diseño y tecnologías	Aportes identificados	Limitaciones
Li et al. (2026)	Propuesta de arquitectura tecnológica para redes móviles de nueva generación. Tecnologías: IA agéntica, redes móviles avanzadas y coordinación inteligente.	Plantea una arquitectura de núcleo de red adaptable a objetivos operativos y capaz de integrar funciones de coordinación inteligente.	Se requiere comprobar su desempeño, integración y confiabilidad en condiciones operativas diversas.
Duan y Lu (2026)	Revisión de tecnologías y protocolos, con propuesta de marco arquitectónico. Tecnologías: Sistemas multiagente, protocolos de comunicación, computación en nube y borde.	Identifica brechas de interoperabilidad y propone una arquitectura unificada basada en virtualización y servicios.	Falta estandarización entre protocolos heterogéneos y validación de interoperabilidad a gran escala.
Kim et al. (2026)	Revisión bibliográfica y clasificación de sistemas multiagente aplicados a operaciones de red. Tecnologías: LLM-MAS, agentes inteligentes y Network Operations (NetOps).	Organiza las aplicaciones de sistemas multiagente y examina su potencial para coordinar tareas de administración autónoma.	Los desafíos identificados incluyen latencia, respuestas incorrectas, confiabilidad y coordinación entre agentes.
Feng et al. (2026)	Revisión bibliográfica de riesgos, vulnerabilidades y mecanismos de defensa. Tecnologías: IA agéntica, ciberseguridad y redes 6G.	Sistematiza amenazas emergentes y alternativas de protección para sistemas inteligentes de telecomunicaciones.	La eficacia de las defensas y su aplicación en redes reales requieren contrastación experimental.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Publicación	Diseño y tecnologías	Aportes identificados	Limitaciones
Luo et al. (2026)	Revisión científica y clasificación de técnicas de razonamiento de IA. Tecnologías: LLM, agentes inteligentes, razonamiento artificial y redes inalámbricas.	Propone una clasificación de técnicas y examina sus aplicaciones en distintas capas de red, planificación y control autónomo.	Persisten problemas de errores de razonamiento, interpretabilidad, costos computacionales y confiabilidad.
Zhang y Zhu (2020)	Revisión bibliográfica y análisis conceptual de arquitecturas y aplicaciones. Tecnologías: IA, redes 6G, segmentación de redes y automatización inteligente.	Identifica oportunidades para mejorar la administración, asignación de recursos y adaptación de las comunicaciones futuras.	La complejidad, heterogeneidad e integración tecnológica dificultan materializar una gestión completamente autónoma.
Liu et al. (2025)	Revisión bibliográfica de 67 publicaciones científicas y comparación temática de soluciones. Tecnologías: LLM, SDN, NFV, IBN y automatización de operaciones de red.	Clasifica aplicaciones en diseño, automatización, optimización y seguridad de redes, identificando oportunidades de gestión asistida por lenguaje natural.	Persisten desafíos de privacidad, eficiencia computacional, explicabilidad e integración con infraestructuras existentes.

Nota. Se resumen los aportes reportados por cada publicación; las revisiones y propuestas conceptuales no se equiparan con evaluaciones experimentales.

Comparación según el tipo de evidencia

La comparación de las publicaciones evidenció diferencias en la naturaleza de sus contribuciones científicas. Las investigaciones experimentales permitieron examinar indicadores técnicos de funcionamiento en escenarios definidos, mientras que las propuestas arquitectónicas presentaron modelos conceptuales orientados a incorporar nuevas capacidades de automatización y coordinación inteligente. Por su parte, las revisiones bibliográficas sistematizaron aplicaciones, tecnologías y desafíos identificados en investigaciones anteriores.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Entre las investigaciones con evaluación experimental se destacó Zhou et al. (2025), quienes desarrollaron MeshAgent, un enfoque basado en modelos de lenguaje de gran tamaño y mecanismos de validación mediante restricciones. El sistema fue evaluado en tres aplicaciones de administración de redes y mediante un estudio con profesionales del sector. Los autores reportaron una precisión superior al 95 %, que alcanzó el 100 % al combinarse con agentes previamente ajustados, además de mejoras de precisión de hasta el 26 % respecto de los métodos de referencia utilizados. Estos resultados corresponden a las condiciones específicas de evaluación y no representan una mejora generalizable del rendimiento de todas las redes de telecomunicaciones.

En cuanto a las propuestas arquitectónicas, Duan et al. (2025) y Li et al. (2026) examinaron enfoques orientados a incorporar agentes inteligentes en infraestructuras de comunicación de nueva generación. Sus contribuciones se relacionaron con la coordinación distribuida, la planificación de operaciones y el desarrollo de arquitecturas adaptables a objetivos específicos. No obstante, estas propuestas no permiten establecer por sí mismas mejoras cuantitativas generalizables en latencia, consumo energético o disponibilidad del servicio.

Las investigaciones de revisión bibliográfica, como las de Liyanage et al. (2022), Mehmood et al. (2023), Ullah et al. (2025), Liu et al. (2025) y Kim et al. (2026), identificaron oportunidades de automatización, optimización de recursos y gestión inteligente. Sus principales contribuciones consistieron en organizar el conocimiento científico existente, reconocer tendencias tecnológicas y señalar limitaciones relacionadas con la escalabilidad, interoperabilidad, privacidad y confiabilidad. Por su naturaleza metodológica, sus conclusiones no deben interpretarse como resultados experimentales propios.

Tabla 3.

Comparación de los hallazgos según el tipo de evidencia

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Tipo de evidencia	Publicaciones representativas	Resultados y alcance
Evaluación experimental	Zhou et al. (2025)	MeshAgent alcanzó una precisión superior al 95 %, hasta el 100 % en combinación con agentes ajustados y mejoras de hasta el 26 % frente a métodos de referencia. Resultados cuantitativos correspondientes a tres aplicaciones evaluadas.
Propuestas arquitectónicas	Duan et al. (2025); Li et al. (2026); Duan y Lu (2026)	Arquitecturas para comunicación, coordinación y administración mediante agentes inteligentes. Contribuciones conceptuales y tecnológicas, sin asumir mejoras operativas cuantificadas.
Revisiones bibliográficas	Liyanage et al. (2022); Mehmood et al. (2023); Ullah et al. (2025); Liu et al. (2025); Kim et al. (2026)	Identificación de aplicaciones, tendencias, oportunidades y desafíos de la gestión inteligente. Síntesis de literatura existente, sin atribuir resultados experimentales propios.

Nota. Los porcentajes de MeshAgent corresponden únicamente a las condiciones experimentales reportadas por Zhou et al. (2025).

Evolución de las redes autónomas

Zhang y Zhu (2020) identificaron oportunidades para incorporar inteligencia artificial en las redes 6G, especialmente en la administración de recursos y adaptación a entornos dinámicos. Asimismo, Liyanage et al. (2022) examinaron la gestión de redes y servicios sin intervención manual, destacando la automatización como componente esencial para responder a la creciente complejidad de las telecomunicaciones.

Inteligencia artificial agéntica y gestión inteligente de redes

IA agéntica y coordinación inteligente

Duan et al. (2025) propusieron una arquitectura de comunicación entre agentes para redes 6G, destacando la coordinación inteligente como componente de las futuras infraestructuras. De manera complementaria, Duan y Lu (2026) analizaron las comunicaciones entre agentes

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915
Vol. 4 Núm. 1 (2026)

en el Internet del futuro, mientras que Kim et al. (2026) abordaron sistemas multiagente basados en modelos de lenguaje para tareas de administración autónoma. Estos antecedentes identificaron posibilidades de colaboración distribuida, aunque persisten limitaciones de confiabilidad, latencia y control de decisiones.

Eficiencia operativa y optimización de recursos

Zhou et al. (2025), mediante el desarrollo de MeshAgent, aportaron evidencia experimental sobre la precisión y confiabilidad de la administración de redes asistida por modelos de lenguaje. Los resultados reportaron una precisión superior al 95 %, con mejoras de hasta el 26 % respecto de los métodos de referencia examinados. Aunque estos indicadores evidencian avances en las tareas específicas evaluadas, no permiten establecer reducciones generalizables del consumo energético, la latencia o los costos operativos. En consecuencia, los beneficios descritos por las demás investigaciones deben interpretarse de acuerdo con la naturaleza de su evidencia, diferenciando los resultados comprobados de las oportunidades tecnológicas propuestas.

Seguridad y confiabilidad

Feng et al. (2026) examinaron las amenazas y vulnerabilidades asociadas con la incorporación de inteligencia artificial agéntica en redes 6G, identificando la necesidad de desarrollar mecanismos específicos de protección y supervisión. Asimismo, Luo et al. (2026) analizaron el razonamiento artificial aplicado a las comunicaciones inalámbricas, destacando oportunidades para planificar operaciones y utilizar herramientas inteligentes en la gestión de redes.

Zhou et al. (2025) abordaron la confiabilidad de las acciones generadas por modelos de lenguaje, mientras que Kim et al. (2026) examinaron desafíos relacionados con la coordinación de agentes inteligentes. Estos hallazgos evidencian que la autonomía tecnológica requiere validación de decisiones, mecanismos de control y estrategias de seguridad para reducir riesgos operativos.

Sostenibilidad e inclusión digital

Zhang y Zhu (2020) y Ullah et al. (2025) identificaron oportunidades para mejorar la utilización de recursos mediante inteligencia artificial en redes de nueva generación. Estas aplicaciones pueden contribuir a una administración energética más eficiente y a la adaptación de la infraestructura según las condiciones de demanda.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

De manera complementaria, El Rajab et al. (2024) y Duan et al. (2025) aportaron elementos relacionados con la automatización de servicios y la evolución de las arquitecturas de comunicación. Sin embargo, las investigaciones seleccionadas no permiten establecer efectos cuantificados y generalizables sobre la reducción del consumo energético o la ampliación de la inclusión digital. Por tanto, estos aspectos representan oportunidades tecnológicas que requieren evaluación mediante indicadores ambientales, económicos y sociales.

Síntesis por categorías de análisis

Las 15 publicaciones se distribuyeron en cinco categorías no excluyentes: cuatro estudios sobre evolución de las redes autónomas, seis sobre IA agéntica y gestión inteligente, cuatro sobre eficiencia operativa, cuatro sobre seguridad y cuatro sobre sostenibilidad e inclusión digital. La clasificación suma 22 asignaciones temáticas porque algunas publicaciones se relacionan con más de una categoría (Tabla 4).

Tabla 4.

Hallazgos de las publicaciones por categorías de análisis

Categoría	Publicaciones relacionadas	Principales hallazgos	Limitaciones
Evolución de las redes autónomas (n = 4)	Zhang y Zhu (2020); Liyanage et al. (2022); Mehmood et al. (2023); El Rajab et al. (2024)	Automatización de servicios, gestión basada en intenciones y desarrollo de arquitecturas zero-touch.	Persisten desafíos de interoperabilidad y escalabilidad. Se propone avanzar hacia arquitecturas de gestión autónoma.
IA agéntica y gestión inteligente (n = 6)	Zhou et al. (2024); Hang et al. (2024); Duan et al. (2025); Duan y Lu (2026); Kim et al. (2026); Li et al. (2026)	Interpretación de instrucciones, planificación, coordinación entre agentes, gestión inteligente y arquitecturas de red orientadas a misiones.	Existen limitaciones de confiabilidad, latencia, interoperabilidad y validación. Se propone integrar agentes con mecanismos de supervisión.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

Categoría	Publicaciones relacionadas	Principales hallazgos	Limitaciones
Eficiencia operativa y optimización de recursos (n = 4)	Liyanage et al. (2022); Ullah et al. (2025); Zhou et al. (2025); Liu et al. (2025)	Optimización del tráfico, asignación dinámica de recursos, automatización operativa y apoyo a decisiones técnicas.	No se establece una mejora cuantitativa generalizable. Se propone evaluar rendimiento, tiempos de respuesta y utilización de recursos.
Seguridad y confiabilidad (n = 4)	Zhou et al. (2025); Kim et al. (2026); Feng et al. (2026); Luo et al. (2026)	Identificación de riesgos, validación de acciones, razonamiento artificial y mecanismos de protección.	Persisten vulnerabilidades y posibles decisiones incorrectas. Se propone incorporar controles de seguridad y supervisión continua.
Sostenibilidad e inclusión digital (n = 4)	Zhang y Zhu (2020); El Rajab et al. (2024); Duan et al. (2025); Ullah et al. (2025)	Potencial para optimizar recursos, administrar servicios y mejorar la adaptabilidad de las infraestructuras.	Evidencia limitada sobre impacto ambiental e inclusión digital. Se propone evaluar consumo energético, cobertura y accesibilidad.

Nota. Las categorías no son excluyentes. Las 22 asignaciones corresponden a 15 publicaciones, no a 22 estudios independientes ni a mediciones de efectividad.

Las investigaciones coincidieron en identificar oportunidades para mejorar la administración de redes mediante automatización, modelos de lenguaje, coordinación de agentes y optimización de recursos. Sin embargo, presentaron diferencias en sus enfoques metodológicos, arquitecturas tecnológicas, escenarios de aplicación y niveles de autonomía. Los estudios sobre redes zero-touch y administración basada en intenciones se centraron principalmente en la automatización operativa, mientras que las investigaciones sobre IA agéntica exploraron capacidades de planificación, razonamiento y colaboración distribuida. Estas diferencias impiden considerar todas las tecnologías como sistemas autónomos equivalentes.

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915
Vol. 4 Núm. 1 (2026)

En relación con la eficiencia operativa, las publicaciones identificaron oportunidades para mejorar la utilización de recursos y la administración de servicios, aunque no proporcionaron resultados homogéneos que permitan cuantificar un beneficio global. Asimismo, los estudios sobre seguridad evidenciaron desafíos relacionados con la confiabilidad de las decisiones, la protección de datos y la supervisión de agentes inteligentes.

4. DISCUSIÓN

El análisis de las publicaciones seleccionadas evidencia que la evolución hacia redes autónomas comprende diferentes niveles de desarrollo tecnológico. La automatización convencional ejecuta procedimientos previamente definidos, mientras que los sistemas basados en modelos de lenguaje de gran tamaño permiten interpretar instrucciones y apoyar tareas de administración. Por su parte, la inteligencia artificial agéntica incorpora capacidades de planificación, utilización de herramientas y coordinación de acciones. Liyanage et al. (2022), Mehmood et al. (2023) y Zhou et al. (2024) abordaron los primeros enfoques, mientras que Duan et al. (2025), Li et al. (2026) y Kim et al. (2026) examinaron arquitecturas y sistemas orientados hacia una mayor autonomía. Estas diferencias demuestran la importancia de no atribuir capacidades de razonamiento independiente a tecnologías que únicamente automatizan procesos.

La interoperabilidad y la escalabilidad constituyen desafíos fundamentales para implementar redes autónomas en infraestructuras heterogéneas. La integración de equipos, protocolos y plataformas de diferentes fabricantes exige mecanismos estandarizados de comunicación y coordinación. Duan y Lu (2026) destacaron la importancia de la interacción entre agentes inteligentes, mientras que Kim et al. (2026) examinaron las dificultades relacionadas con su coordinación y confiabilidad. Asimismo, el incremento de dispositivos, servicios y agentes puede aumentar la complejidad operativa y los requerimientos computacionales, dificultando la aplicación de estas soluciones en redes de gran escala.

La latencia, la seguridad y la confiabilidad representan otras limitaciones relevantes. Los sistemas basados en modelos de lenguaje y arquitecturas multiagente pueden requerir procesos adicionales de interpretación, razonamiento y validación, lo que podría afectar los tiempos de respuesta. Feng et al. (2026) y Luo et al. (2026) abordaron desafíos de seguridad y razonamiento artificial, evidenciando la necesidad de establecer controles de acceso,

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915
Vol. 4 Núm. 1 (2026)

mecanismos de verificación y procedimientos de recuperación ante errores. En este contexto, la supervisión humana continúa siendo necesaria, especialmente cuando las decisiones automatizadas pueden comprometer la disponibilidad y continuidad de servicios críticos.

En relación con la eficiencia operativa y la sostenibilidad, las publicaciones identificaron oportunidades para optimizar recursos y mejorar la administración de redes. Sin embargo, los beneficios potenciales no deben confundirse con resultados experimentalmente demostrados. Aunque Zhou et al. (2025) presentaron evaluaciones técnicas de MeshAgent, sus resultados corresponden a escenarios específicos y no permiten generalizar mejoras sobre consumo energético, costos operativos o rendimiento global. Además, la incorporación de sistemas inteligentes puede incrementar las necesidades de procesamiento, por lo que su impacto energético requiere evaluaciones independientes.

La síntesis presenta limitaciones derivadas de su enfoque bibliográfico y del tamaño del corpus de 15 publicaciones. Predominan las revisiones de literatura y las propuestas arquitectónicas, y las tecnologías y contextos examinados son heterogéneos. Por ello, las diferencias entre los trabajos impiden efectuar comparaciones cuantitativas directas o generalizar resultados a redes comerciales. Los hallazgos se interpretan como una caracterización de avances y desafíos, más que como una estimación de impacto operativo.

En consecuencia, la evidencia examinada permite reconocer el potencial de las redes autónomas y la inteligencia artificial agéntica para transformar las telecomunicaciones, aunque todavía existen desafíos técnicos y metodológicos que condicionan su implementación. Se requieren investigaciones experimentales en entornos operativos reales que evalúen interoperabilidad, latencia, precisión de decisiones, escalabilidad, seguridad y consumo energético, incorporando mecanismos de supervisión humana que garanticen una administración confiable y responsable.

5. CONCLUSIÓN

La revisión bibliográfica de las 15 publicaciones científicas correspondientes al período 2020–2026 permitió identificar avances tecnológicos, aplicaciones y limitaciones de las redes autónomas y la inteligencia artificial agéntica en las telecomunicaciones. Los estudios examinados evidenciaron una evolución desde la automatización convencional hacia

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

ISSN: 3091-1915

Vol. 4 Núm. 1 (2026)

sistemas basados en modelos de lenguaje y arquitecturas multiagente, orientados a mejorar la administración, coordinación y adaptación de los servicios de comunicación.

Las principales aplicaciones identificadas comprenden la gestión automatizada de redes, la asignación dinámica de recursos, la detección de anomalías, el procesamiento de instrucciones en lenguaje natural y la coordinación entre agentes inteligentes. Sin embargo, estas capacidades representan distintos niveles de desarrollo tecnológico y no deben interpretarse como beneficios operativos comprobados de manera uniforme.

La evidencia experimental disponible, particularmente la presentada por Zhou et al. (2025) mediante MeshAgent, muestra resultados favorables de precisión y confiabilidad en tareas específicas de administración de redes. No obstante, el predominio de revisiones bibliográficas y propuestas arquitectónicas, junto con la heterogeneidad de los estudios, impide establecer mejoras cuantitativas generalizables en rendimiento, costos operativos, consumo energético o disponibilidad de servicios.

Entre los principales desafíos identificados destacan la interoperabilidad, escalabilidad, latencia, seguridad, protección de datos y confiabilidad de las decisiones automatizadas. Estos aspectos evidencian la necesidad de incorporar mecanismos de validación, supervisión humana y recuperación ante fallas para garantizar una implementación segura y responsable.

Finalmente, se recomienda desarrollar investigaciones experimentales en infraestructuras reales de telecomunicaciones, utilizando indicadores verificables de eficiencia operativa, seguridad, confiabilidad y sostenibilidad. Asimismo, resulta necesario fortalecer la trazabilidad documental y la evaluación metodológica de futuras revisiones, con el propósito de generar evidencia científica más sólida sobre los beneficios y las limitaciones de las redes autónomas y la inteligencia artificial agéntica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Duan, Q., & Lu, Z. (2026). AI agent communications in the future Internet—Paving a path toward the agentic web. Future Internet, 18(3), 171. https://doi.org/10.3390/fi18030171

Duan, X., Huang, Z., Liang, S., Zheng, S., Lu, L., & Sun, T. (2025). AI-agent communication network for 6G: Vision, architecture, and key technologies. Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering, 26(11), 2065–2080. https://doi.org/10.1631/FITEE.2500582

Doi: https://doi.org/10.63688/p614a993

El Rajab, M., Yang, L., & Shami, A. (2024). Zero-touch networks: Towards next-generation network automation. Computer Networks, 243, 110294. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2024.110294

Feng, H., Gadekallu, T. R., Xia, Y., Zhao, Y., Wen, Z., Cai, J., Bhattacharya, P., Fang, K., & Liyanage, M. (2026). Agentic AI security in 6G networks: A survey of emerging attack vectors, vulnerabilities, and defenses. IEEE Open Journal of the Communications Society, 7, 6334–6368. https://doi.org/10.1109/OJCOMS.2026.3700939

Hang, C. N., Yu, P. D., Morabito, R., & Tan, C. W. (2024). Large language models meet next-generation networking technologies: A review. Future Internet, 16(10), 365. https://doi.org/10.3390/fi16100365

Kim, K.-H., Park, C., Lee, H., Park, C., Kim, T., Choi, M.-J., & Kim, E. (2026). Towards fully autonomous network management: A survey on LLM-based multi-agent systems. ICT Express, 12(4), 1015–1034. https://doi.org/10.1016/j.icte.2026.07.003

Li, X., Shi, W., Zhang, H., Peng, C., Wu, S., & Tong, W. (2026). The agentic-AI core: An AI-empowered, mission-oriented core network for next-generation mobile telecommunications. Engineering, 56, 104–119. https://doi.org/10.1016/j.eng.2025.06.027

Liu, F., Farkiani, B., & Crowley, P. (2025). Large language models for computer networking operations and management: A survey on applications, key techniques, and opportunities. Computer Networks, 271, 111614. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2025.111614

Liyanage, M., Pham, Q.-V., Dev, K., Bhattacharya, S., Maddikunta, P. K. R., Gadekallu, T. R., & Yenduri, G. (2022). A survey on zero touch network and service management (ZSM) for 5G and beyond networks. Journal of Network and Computer Applications, 203, 103362. https://doi.org/10.1016/j.jnca.2022.103362

Luo, H., Yan, Y., Bian, Y., Feng, W., Zhang, R., Liu, Y., Wang, J., Sun, G., Niyato, D., Yu, H., Jamalipour, A., & Mao, S. (2026). AI reasoning for wireless communications and networking: A survey and perspectives. ACM Computing Surveys, 58(13), Article 334. https://doi.org/10.1145/3811822

Mehmood, K., Kralevska, K., & Palma, D. (2023). Intent-driven autonomous network and service management in future cellular networks: A structured literature review. Computer Networks, 220, 109477. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2022.109477

Sauer, P. C., & Seuring, S. (2023). How to conduct systematic literature reviews in management research: A guide in 6 steps and 14 decisions. Review of Managerial Science, 17, 1899–1933. https://doi.org/10.1007/s11846-023-00668-3

Ullah, I., Arishi, A., Singh, S. K., Alharbi, F., Ibrahim, A. H., Islam, M., Daradkeh, Y. I., & Choi, C. (2025). Autonomous network management for 6G communication: A comprehensive survey. Digital Communications and Networks, 11(6), 1917–1940. https://doi.org/10.1016/j.dcan.2025.07.001

Zhang, S., & Zhu, D. (2020). Towards artificial intelligence enabled 6G: State of the art, challenges, and opportunities. Computer Networks, 183, 107556. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2020.107556

Zhou, H., Hu, C., Yuan, Y., Cui, Y., Jin, Y., Chen, C., Wu, H., Yuan, D., Jiang, L., Wu, D., Liu, X., Zhang, J., Wang, X., & Liu, J. (2024). Large language model (LLM) for telecommunications: A comprehensive survey on principles, key techniques, and opportunities. IEEE Communications Surveys & Tutorials. https://doi.org/10.1109/COMST.2024.3465447

Zhou, Y., Hsieh, K., Mani, S. K., Kandula, S., & Liu, Z. (2025). MeshAgent: Enabling reliable network management with large language models. Proceedings of the ACM on Measurement and Analysis of Computing Systems, 9(3), Article 52. https://doi.org/10.1145/3771567

CONFLICTO DE INTERESES

No existe.

FINANCIAMIENTO

No aplica.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Germán Floresmilo León Rea, Oswaldo Patricio Bonifaz Vallejo.
Metodología: Germán Floresmilo León Rea, Ítalo Marcelo Lara Pilco.
Investigación: Germán Floresmilo León Rea, Oswaldo Patricio Bonifaz Vallejo, Ítalo Marcelo Lara Pilco, José David Velín Sagbay, Carlos Eduardo Velástegui Almeida.
Redacción – borrador original: Germán Floresmilo León Rea, José David Velín Sagbay, Carlos Eduardo Velástegui Almeida.
Redacción – revisión y edición: Germán Floresmilo León Rea, Oswaldo Patricio Bonifaz Vallejo, Ítalo Marcelo Lara Pilco, José David Velín Sagbay, Carlos Eduardo Velástegui Almeida.