

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN WIRELESS NETWORKS: CNN ARCHITECTURES AND THEIR POTENTIAL FOR OPTIMIZING ENTERPRISE DYNAMIC ROUTINGRosa Elizabeth Molina-Izurieta¹**E-mail:** rmolina@istvr.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0008-6354-313X>Luis Arturo Caisaguano-Caisaguano¹**E-mail:** acaisaguano@istvr.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2992-2714>Alex Rafael Plazas-Durán¹**E-mail:** aplazas@istvr.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0005-8621-9867>María de los Ángeles Chávez-Naranjo¹**E-mail:** mchavez@istvr.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0001-7377-9559>Diana Carolina Decimavilla-Alarcón¹**E-mail:** ddecimavilla@istvr.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0375-0216>¹ Instituto Superior Tecnológico Vicente Rocafuerte. Ecuador.**Cita sugerida (APA, séptima edición)**

Molina-Izurieta, R. E., Caisaguano-Caisaguano, L. A., Plazas-Durán, A. R., Chávez-Naranjo, M. Á., & Decimavilla-Alarcón, D. C. (2025). Inteligencia Artificial en Redes Inalámbricas: Arquitecturas CNN y su Potencial para Optimizar el Enrutamiento Dinámico Empresarial. *Revista UGC*, 3(S3), 202-213.

Fecha de presentación: 12/07/2025**Fecha de aceptación:** 31/08/2025**Fecha de publicación:** 01/10/2025**RESUMEN**

Las redes inalámbricas empresariales enfrentan desafíos sin precedentes debido al crecimiento exponencial del tráfico de datos, demandando enfoques sofisticados para optimización de enrutamiento dinámico que trasciendan limitaciones de algoritmos tradicionales, esta investigación analizó comparativamente arquitecturas de redes neuronales convolucionales más relevantes para identificar aquellas con mayor potencial en procesamiento de datos de redes inalámbricas empresariales, examinando metodologías de inteligencia artificial en optimización de enrutamiento dinámico. Se empleó un diseño descriptivo-correlacional integrando análisis documental sistemático de 22 referencias especializadas con técnicas correlacionales multivariadas para caracterizar arquitecturas según criterios técnicos y de aplicabilidad empresarial. Los hallazgos revelan tres categorías distintivas: alta precisión (ResNet, DenseNet) maximizando capacidades técnicas requiriendo recursos extensivos, eficiencia balanceada (EfficientNet) proporcionando compromisos optimizados y ultra-eficiencia (MobileNet), priorizando escalabilidad con 85-90% del rendimiento usando fracción de recursos. Se identificó una correlación significativa entre la complejidad arquitectónica y

precisión de clasificación, confirmando trade-offs sistemáticos durante selección tecnológica. Las metodologías de optimización muestran tendencias hacia enfoques híbridos integrando CNN con Graph Neural Networks y aprendizaje por refuerzo. Los resultados proporcionan fundamentos empíricos para adopción informada de tecnologías de inteligencia artificial, facilitando decisiones que balancean consideraciones técnicas y operacionales según contextos organizacionales específicos.

Palabras clave:

Redes neuronales convolucionales, optimización de enrutamiento dinámico, redes inalámbricas empresariales, inteligencia artificial aplicada, arquitecturas CNN, análisis correlacional.

ABSTRACT

Enterprise wireless networks face unprecedented challenges due to exponential data traffic growth, demanding sophisticated approaches for dynamic routing optimization that transcend traditional algorithm limitations, this research comparatively analyzed most relevant convolutional neural network architectures to identify those with greatest potential in enterprise wireless network data

processing, examining artificial intelligence methodologies in dynamic routing optimization. A descriptive-correlational design integrated systematic documentary analysis of 22 specialized references with multivariate correlational techniques to characterize architectures according to technical and enterprise applicability criteria. Findings reveal three distinctive categories: high precision (ResNet, DenseNet) maximizing technical capabilities requiring extensive resources, balanced efficiency (EfficientNet) providing optimized trade-offs, and ultra-efficiency (MobileNet) prioritizing scalability with 85-90% performance using fraction of resources. Significant correlation between architectural complexity and classification precision was identified, confirming systematic trade-offs during technology selection. Optimization methodologies show trends toward hybrid approaches integrating CNNs with Graph Neural Networks and reinforcement learning. Results provide empirical foundations for informed adoption of artificial intelligence technologies, facilitating decisions that balance technical and operational considerations according to specific organizational contexts.

Keywords:

Convolutional neural networks, dynamic routing optimization, enterprise wireless networks, applied artificial intelligence, CNN architectures, correlational analysis.

INTRODUCCIÓN

El exponencial crecimiento del tráfico de datos en redes inalámbricas empresariales ha transformado fundamentalmente los paradigmas tradicionales de gestión y optimización de red, demandando enfoques más sofisticados para el procesamiento inteligente de información de conectividad. Las arquitecturas de red modernas enfrentan desafíos sin precedentes en términos de escalabilidad, adaptabilidad temporal y capacidad de respuesta ante condiciones dinámicas de tráfico, donde los métodos convencionales de enrutamiento basados en algoritmos estáticos resultan insuficientes para satisfacer los requerimientos operacionales contemporáneos (Jang & Yang, 2023), esta realidad tecnológica ha catalizado la exploración de técnicas de inteligencia artificial como soluciones viables para optimizar el desempeño de sistemas de comunicación inalámbrica en entornos corporativos complejos.

Las redes neuronales convolucionales representan una de las tecnologías más prometedoras dentro del espectro de inteligencia artificial aplicada a telecomunicaciones, ofreciendo capacidades superiores de reconocimiento de patrones y procesamiento adaptativo de datos estructurados que caracterizan los flujos de información en redes empresariales (Li et al., 2021), la aplicación de arquitecturas CNN en contextos de redes inalámbricas ha demostrado potencial significativo para abordar limitaciones inherentes de los sistemas tradicionales, particularmente en aspectos relacionados con la clasificación inteligente

de tráfico, la predicción de comportamiento de red, y la optimización dinámica de rutas de comunicación (Fauvel et al., 2023). Sin embargo, la diversidad de arquitecturas CNN disponibles presenta un panorama complejo para profesionales empresariales que deben tomar decisiones informadas sobre la implementación de soluciones tecnológicas específicas.

La caracterización sistemática de diferentes arquitecturas CNN y su potencial aplicabilidad en optimización de enrutamiento dinámico constituye un área de investigación crítica desde una perspectiva integral empresarial, por un lado, estudios previos han documentado el rendimiento técnico de arquitecturas individuales en contextos específicos, existe una carencia notable de análisis comparativos comprensivos que consideren simultáneamente las características arquitectónicas, los requerimientos operacionales empresariales, y las relaciones entre variables técnicas y de implementación práctica (Taye, 2023), esta situación genera incertidumbre para organizaciones que buscan adoptar tecnologías de inteligencia artificial para optimizar sus infraestructuras de comunicación inalámbrica.

Los enfoques tradicionales de optimización de enrutamiento en redes empresariales se fundamentan principalmente en algoritmos determinísticos que operan bajo supuestos de condiciones estáticas de red, lo cual contrasta significativamente con la naturaleza dinámica y altamente variable de los entornos de comunicación contemporáneos (Perry et al., 2023), aunque investigaciones recientes han identificado que las técnicas de aprendizaje profundo, específicamente las redes neuronales convolucionales, poseen capacidades inherentes para procesar información topológica compleja y adaptar comportamientos de enrutamiento en tiempo real, características que resultan especialmente relevantes para aplicaciones empresariales que requieren garantías de calidad de servicio (Zhang et al., 2021), no obstante, la selección apropiada de arquitecturas CNN para implementaciones específicas requiere una comprensión profunda de las relaciones entre características arquitectónicas y rendimiento operacional en contextos empresariales reales.

La literatura científica actual presenta una fragmentación considerable en términos de metodologías de evaluación y métricas de rendimiento utilizadas para caracterizar el desempeño de diferentes arquitecturas CNN en aplicaciones de red, lo cual dificulta la realización de comparaciones sistemáticas y la identificación de patrones de aplicabilidad (Naseer et al., 2022), adicionalmente, la mayoría de estudios existentes se enfocan en optimizaciones técnicas específicas sin considerar factores de viabilidad empresarial como escalabilidad económica, requerimientos de infraestructura, complejidad de implementación y capacidades de mantenimiento que resultan fundamentales para decisiones de adopción tecnológica en organizaciones corporativas (Coleri et al., 2024).

Las metodologías de aplicación de inteligencia artificial en optimización de enrutamiento dinámico han evolucionado considerablemente durante los últimos años, incorporando enfoques híbridos que combinan técnicas de aprendizaje profundo con algoritmos de optimización tradicionales para maximizar tanto la eficiencia técnica como la viabilidad operacional (Lu et al., 2024), esta evolución metodológica ha generado una diversidad de aproximaciones que varían significativamente en términos de complejidad computacional, requerimientos de recursos y capacidades de adaptación a diferentes tipos de topologías de redes empresariales, sin embargo, la caracterización sistemática de estas metodologías desde una perspectiva comparativa que facilite la identificación de los enfoques más prometedores para contextos corporativos específicos permanece como una necesidad investigativa no del todo satisfecha.

La carencia de conocimiento identificado se manifiesta específicamente en la ausencia de un marco de análisis integral que permita caracterizar sistemáticamente las arquitecturas CNN más relevantes para aplicaciones de red inalámbrica empresarial, estableciendo simultáneamente las relaciones entre características arquitectónicas y potencial de aplicación en optimización de enrutamiento dinámico, esto limita la capacidad de organizaciones empresariales para tomar decisiones tecnológicas fundamentadas y restringe el desarrollo de implementaciones de inteligencia artificial que optimicen efectivamente el rendimiento de redes inalámbricas corporativas.

En respuesta a esta problemática, la presente investigación tiene como objetivo principal analizar comparativamente las arquitecturas CNN más relevantes documentadas en la literatura científica reciente para identificar aquellas con mayor potencial de aplicación en el procesamiento de datos de redes inalámbricas empresariales y adicionalmente, se busca examinar las metodologías de aplicación de inteligencia artificial en optimización de enrutamiento dinámico en redes inalámbricas empresariales, identificando los enfoques más prometedores para entornos corporativos, estos objetivos responden directamente a la necesidad de proporcionar una caracterización sistemática que facilite la comprensión de las relaciones entre características técnicas de arquitecturas CNN y su aplicabilidad práctica en contextos empresariales específicos.

La relevancia de esta investigación se fundamenta tanto en su contribución teórica al avance del conocimiento sobre aplicaciones de inteligencia artificial en telecomunicaciones como en su utilidad práctica para profesionales empresariales responsables de decisiones tecnológicas estratégicas, los hallazgos esperados proporcionarán insights valiosos para la identificación de arquitecturas CNN más apropiadas según requerimientos operacionales específicos, facilitando implementaciones más efectivas de soluciones de inteligencia artificial en optimización

de redes inalámbricas empresariales y contribuyendo al desarrollo de marcos de referencia para la adopción tecnológica informada en contextos corporativos.

Las redes neuronales convolucionales constituyen una clase especializada de algoritmos de aprendizaje profundo diseñados originalmente para el procesamiento eficiente de datos con estructura espacial, características que han demostrado ser altamente transferibles a dominios de telecomunicaciones donde la información de red presenta patrones topológicos y temporales complejos (Li et al., 2021), la arquitectura fundamental de una CNN se compone de capas convolucionales que aplican filtros específicos para extraer características relevantes, capas de submuestreo (pooling) que reducen la dimensionalidad preservando información crítica, y capas completamente conectadas que realizan la clasificación o predicción final basándose en las características extraídas, esta estructura jerárquica permite que las CNN procesen eficientemente datos de redes inalámbricas, identificando patrones de tráfico, comportamientos de conectividad, y anomalías operacionales que resultan fundamentales para decisiones de enrutamiento inteligente.

La aplicabilidad de arquitecturas CNN en contextos de redes inalámbricas se fundamenta en la capacidad inherente de estas tecnologías para procesar información multidimensional que caracteriza los estados de red, incluyendo matrices de adyacencia topológica, series temporales de tráfico, y vectores de características de rendimiento que definen el comportamiento dinámico de sistemas de comunicación empresariales (Taye, 2023), las operaciones de convolución resultan particularmente efectivas para identificar patrones locales en representaciones matriciales de topologías de red, mientras que las capas de pooling facilitan la generalización de características críticas que permanecen invariantes ante cambios menores en configuraciones de red, esta capacidad de abstracción jerárquica permite que las CNN desarrollen representaciones internas sofisticadas de estados de red que pueden utilizarse posteriormente para optimizar decisiones de enrutamiento en tiempo real.

La evolución de arquitecturas CNN ha generado una diversidad considerable de diseños que varían significativamente en términos de profundidad, complejidad computacional y capacidades de generalización, factores que resultan críticos para determinar su aplicabilidad en contextos específicos de redes inalámbricas empresariales (Naseer et al., 2022), las arquitecturas clásicas como AlexNet establecieron precedentes fundamentales para aplicaciones de reconocimiento de patrones, proporcionando frameworks básicos que posteriormente fueron adaptados para procesar datos de redes de comunicación. Las arquitecturas VGG introdujeron conceptos de profundidad incrementada mediante capas convolucionales secuenciales, demostrando que redes más profundas pueden capturar características

más abstractas y complejas que resultan relevantes para análisis de comportamiento de red a largo plazo.

Las arquitecturas ResNet revolucionaron el campo mediante la introducción de conexiones residuales que permiten el entrenamiento efectivo de redes extremadamente profundas, característica que resulta especialmente valiosa para aplicaciones de redes inalámbricas donde la complejidad de patrones de tráfico y topología requiere modelos con alta capacidad representacional (Manataki et al., 2023), las conexiones residuales facilitan el flujo de gradientes durante el entrenamiento, permitiendo que las redes aprendan transformaciones de identidad cuando las capas adicionales no contribuyen información útil, lo cual optimiza tanto la eficiencia computacional como la precisión predictiva en aplicaciones de clasificación de tráfico de red y predicción de comportamiento de enrutamiento.

Las arquitecturas más recientes como DenseNet han explorado conexiones densas entre capas que maximizan la reutilización de características, reduciendo significativamente el número de parámetros requeridos mientras mantienen capacidades representacionales robustas, factores que resultan críticos para implementaciones empresariales donde los recursos computacionales constituyen restricciones operacionales importantes (Inkawich et al., 2021), la eficiencia paramétrica de DenseNet presenta ventajas particulares para aplicaciones de tiempo real en redes inalámbricas, donde la latencia de procesamiento y el consumo de recursos computacionales impactan directamente la calidad de servicio experimentada por usuarios finales.

La optimización de enrutamiento dinámico en redes inalámbricas empresariales se fundamenta en marcos conceptuales que integran teoría de grafos, algoritmos de optimización, y técnicas de aprendizaje automático para desarrollar estrategias de enrutamiento adaptativas que respondan efectivamente a condiciones cambiantes de red (Perry et al., 2023), los marcos tradicionales basados en algoritmos de estado de enlace y vector de distancia operan bajo supuestos de información completa y condiciones estáticas que resultan inadecuados para entornos empresariales donde la variabilidad de tráfico, la movilidad de dispositivos y las interferencias dinámicas caracterizan el comportamiento operacional normal.

Los marcos conceptuales contemporáneos incorporan paradigmas de aprendizaje por refuerzo que permiten a los sistemas de enrutamiento aprender estrategias óptimas mediante interacción continua con el entorno de red, adaptando comportamientos basándose en retroalimentación de rendimiento y recompensas asociadas con decisiones específicas de enrutamiento (Li et al., 2023b), esta aproximación resulta particularmente efectiva cuando se combina con representaciones de red basadas en grafos que capturan tanto la topología física como las características dinámicas de conectividad, proporcionando

información contextual rica que facilita decisiones de enrutamiento más informadas y efectivas.

La integración de técnicas de aprendizaje profundo con marcos de optimización tradicionales ha generado enfoques híbridos que aprovechan las fortalezas complementarias de ambas metodologías, combinando la capacidad de las CNN para extraer características complejas con la robustez matemática de algoritmos de optimización establecidos (Coleri et al., 2024), estos marcos híbridos demuestran particular efectividad en contextos empresariales donde la confiabilidad y predictibilidad de comportamiento constituyen requerimientos críticos que deben balancearse con la necesidad de adaptabilidad y eficiencia operacional.

La caracterización efectiva de arquitecturas CNN para aplicaciones de redes inalámbricas requiere la identificación de variables y métricas específicas que capturen tanto el rendimiento técnico como la viabilidad operacional en contextos empresariales reales (Fauvel et al., 2023), las métricas de precisión de clasificación y exactitud predictiva proporcionan indicadores fundamentales de la capacidad de diferentes arquitecturas para procesar efectivamente datos de red y generar decisiones de enrutamiento apropiadas, sin embargo, estas métricas técnicas deben complementarse con indicadores de eficiencia computacional, latencia de procesamiento, y escalabilidad que determinan la aplicabilidad práctica en implementaciones empresariales donde los recursos y el tiempo constituyen restricciones operacionales críticas.

La latencia de procesamiento representa una variable particularmente crítica para aplicaciones de tiempo real en redes inalámbricas, donde demoras en decisiones de enrutamiento pueden impactar significativamente la calidad de servicio experimentada por usuarios finales y la eficiencia global del sistema de comunicación (Jin et al., 2024), las arquitecturas CNN varían considerablemente en términos de requerimientos computacionales y velocidad de inferencia, factores que deben evaluarse cuidadosamente en relación con los beneficios de precisión proporcionados para determinar el balance óptimo entre rendimiento y eficiencia operacional.

La escalabilidad constituye otra dimensión fundamental que determina la capacidad de diferentes arquitecturas CNN para mantener rendimiento efectivo ante aumentos en el tamaño de red, volumen de tráfico, y complejidad topológica que caracterizan el crecimiento natural de infraestructuras empresariales (Wang et al., 2024), las arquitecturas que demuestran degradación mínima de rendimiento ante escalamiento presentan ventajas significativas para organizaciones que anticipan expansión de sus infraestructuras de comunicación inalámbrica.

Los modelos teóricos contemporáneos para integración de inteligencia artificial en sistemas de telecomunicaciones se fundamentan en arquitecturas de procesamiento

distribuido que combinan capacidades de análisis local en dispositivos de borde con procesamiento centralizado en infraestructuras de núcleo de red (Liu et al., 2022), esta distribución de capacidades de procesamiento permite optimizar tanto la latencia de respuesta como la eficiencia de utilización de recursos computacionales, factores críticos para implementaciones empresariales que deben satisfacer requerimientos estrictos de calidad de servicio mientras operan dentro de restricciones presupuestarias específicas.

Los modelos de procesamiento jerárquico incorporan múltiples niveles de análisis que van desde procesamiento de características básicas en dispositivos terminales hasta análisis complejos de patrones globales en centros de control de red, permitiendo que sistemas de inteligencia artificial optimicen decisiones de enrutamiento considerando tanto condiciones locales inmediatas como tendencias y patrones de comportamiento a nivel de red completa (Yang et al., 2022), esta aproximación jerárquica resulta especialmente efectiva para redes empresariales donde diferentes segmentos de red pueden presentar características y requerimientos operacionales distintos que requieren estrategias de optimización diferenciadas.

La integración efectiva de modelos de inteligencia artificial con sistemas de telecomunicaciones existentes requiere marcos de interoperabilidad que faciliten la comunicación entre algoritmos de aprendizaje automático y protocolos de red establecidos, asegurando compatibilidad y continuidad operacional durante procesos de implementación y actualización tecnológica (Dueñas Santos et al., 2023), estos marcos de interoperabilidad constituyen elementos fundamentales para el éxito de implementaciones empresariales donde la disrupción operacional debe minimizarse mientras se maximizan los beneficios de optimización proporcionados por tecnologías de inteligencia artificial.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología seleccionada para esta investigación se fundamenta en un diseño descriptivo-correlacional que permite caracterizar sistemáticamente las arquitecturas CNN más relevantes para aplicaciones de redes inalámbricas empresariales mientras identifica relaciones significativas entre características arquitectónicas y potencial de aplicación práctica, este enfoque metodológico resulta particularmente apropiado para los objetivos planteados, ya que facilita tanto la descripción comprensiva de fenómenos tecnológicos complejos como el análisis de asociaciones entre variables sin requerir manipulación experimental de sistemas operacionales. La selección de este paradigma se alinea con precedentes exitosos documentados en la literatura, donde estudios similares han utilizado metodologías descriptivas para caracterizar tecnologías emergentes y correlacionales para identificar factores determinantes de éxito en implementaciones tecnológicas empresariales (Yang et al., 2022).

La naturaleza multidimensional del fenómeno estudiado, que abarca tanto aspectos técnicos de arquitecturas CNN como consideraciones de aplicabilidad empresarial, requiere un enfoque metodológico que permita capturar la complejidad inherente de estas relaciones sin simplificar excesivamente la realidad operacional, el diseño descriptivo-correlacional proporciona la flexibilidad necesaria para examinar múltiples variables simultáneamente mientras mantiene la rigurosidad científica requerida para generar hallazgos válidos y confiables que puedan informar decisiones tecnológicas estratégicas en contextos corporativos reales.

Esta investigación adopta un paradigma post-positivista que reconoce la complejidad de los fenómenos tecnológicos mientras busca identificar patrones y relaciones medibles que puedan generalizarse a contextos empresariales similares. El diseño específico integra elementos de análisis documental sistemático con técnicas de análisis comparativo multivariado, permitiendo la caracterización integral de arquitecturas CNN basándose en criterios técnicos y de aplicabilidad empresarial documentados en la literatura científica especializada, esta aproximación híbrida combina la robustez del análisis documental para establecer fundamentos teóricos sólidos con la capacidad analítica del análisis correlacional para identificar relaciones significativas entre variables de interés.

El diseño incorpora componentes de análisis longitudinal que consideran la evolución temporal de arquitecturas CNN y sus aplicaciones en telecomunicaciones, proporcionando perspectiva histórica que enriquece la comprensión de tendencias y patrones de desarrollo tecnológico, esta dimensión temporal resulta fundamental para identificar arquitecturas con mayor potencial de sostenibilidad y adaptabilidad a futuras necesidades empresariales. Adicionalmente, el diseño incluye elementos de análisis comparativo sistemático que facilita la evaluación objetiva de diferentes arquitecturas según criterios predefinidos, asegurando consistencia y rigor en el proceso de caracterización.

Para el presente estudio, la población se define como el conjunto de arquitecturas CNN documentadas en literatura científica indexada que han demostrado aplicabilidad o potencial para optimización de redes inalámbricas y enrutamiento dinámico en contextos empresariales, esta población incluye tanto arquitecturas clásicas establecidas como desarrollos recientes que han emergido específicamente para abordar desafíos de telecomunicaciones, por otro lado, la delimitación temporal se establece prioritariamente en el período 2019-2024 para asegurar relevancia contemporánea, aunque se incluyen arquitecturas fundamentales anteriores que mantienen influencia significativa en desarrollos actuales.

Las unidades de análisis específicas comprenden arquitecturas CNN individuales caracterizadas según dimensiones técnicas que incluyen profundidad de red,

complejidad computacional, requerimientos de memoria, velocidad de inferencia, y precisión de procesamiento. Adicionalmente, cada unidad se analiza según dimensiones de aplicabilidad empresarial que incluyen escalabilidad, requerimientos de infraestructura, facilidad de implementación, y casos de uso documentados en entornos corporativos, esta caracterización multidimensional permite el análisis correlacional posterior entre variables técnicas y de aplicabilidad práctica.

Los datos primarios se obtienen mediante análisis sistemático de artículos científicos, conferencias especializadas y documentación técnica oficial de arquitecturas CNN seleccionadas, priorizando fuentes indexadas en bases de datos reconocidas como Scopus, Web of Science e IEEE Xplore. La recolección de datos sigue un protocolo estructurado que extrae información específica sobre características arquitectónicas, rendimiento reportado, metodologías de evaluación utilizadas, y contextos de aplicación documentados, este protocolo asegura consistencia en la captura de información y facilita la comparabilidad entre diferentes fuentes y estudios.

La validación de datos se realiza mediante triangulación de fuentes, comparando información reportada en múltiples estudios independientes para verificar consistencia y confiabilidad de las características documentadas, los casos donde existe discrepancia significativa entre fuentes se documentan específicamente y se analiza la variabilidad para determinar factores que podrían explicar diferencias observadas. Este proceso de validación fortalece la confiabilidad de los datos utilizados para análisis posteriores y reduce el riesgo de conclusiones basadas en información errónea o sesgada.

Las variables dependientes principales incluyen métricas de rendimiento técnico como precisión de clasificación, latencia de procesamiento, throughput de datos procesados y eficiencia computacional medida en operaciones por segundo por unidad de recurso computacional utilizado, estas variables capturan aspectos fundamentales del desempeño técnico que determinan la viabilidad operacional de diferentes arquitecturas en aplicaciones de tiempo real. Las variables independientes abarcan características arquitectónicas como número de capas, tipos de conexiones entre capas, estrategias de regularización implementadas, y optimizaciones específicas para aplicaciones de red.

Las variables de control incluyen factores metodológicos como tamaño de datasets utilizados para evaluación, métricas de evaluación empleadas, y condiciones experimentales documentadas, permitiendo contextualizar adecuadamente los resultados reportados e identificar fuentes potenciales de variabilidad en el rendimiento observado, en cuanto a los indicadores de aplicabilidad empresarial se operacionalizan mediante escalas que evalúan requerimientos de infraestructura, complejidad de implementación, disponibilidad de herramientas de

desarrollo, y existencia de casos de uso documentados en entornos corporativos similares.

El análisis estadístico descriptivo caracteriza la distribución de variables técnicas y de aplicabilidad para cada arquitectura CNN estudiada, proporcionando comprensión integral de las características que definen el landscape tecnológico actual, las medidas de tendencia central y variabilidad identifican patrones dominantes y rangos de variación en métricas clave, facilitando la identificación de arquitecturas que representan casos típicos versus aquellas que presentan características excepcionales.

El análisis correlacional examina relaciones entre variables técnicas y de aplicabilidad empresarial mediante técnicas de correlación de Pearson y Spearman según la naturaleza de las variables analizadas, este análisis identifica asociaciones significativas que sugieren trade-offs importantes entre diferentes aspectos del rendimiento y factores que podrían determinar el éxito de implementaciones empresariales. Los análisis de correlación parcial controlan efectos de variables de confusión para aislar relaciones específicas de interés teórico y práctico.

La validez interna se asegura mediante la aplicación sistemática de criterios de inclusión y exclusión claramente definidos, minimizando sesgos de selección que podrían distorsionar los hallazgos, la codificación de datos sigue protocolos estandarizados con verificación independiente de una muestra de casos para evaluar consistencia inter-evaluador y la validez externa se aborda mediante la inclusión de arquitecturas y aplicaciones que representan la diversidad presente en contextos empresariales reales, facilitando la generalización apropiada de hallazgos. La confiabilidad se evalúa mediante análisis de sensibilidad que examina la estabilidad de hallazgos ante variaciones en criterios de categorización y umbrales de decisión utilizados en el análisis, este proceso identifica conclusiones robustas que se mantienen consistentes ante cambios metodológicos menores versus hallazgos que requieren interpretación más cautelosa debido a sensibilidad metodológica.

Las limitaciones principales incluyen la dependencia de datos publicados que pueden presentar sesgos de publicación hacia resultados positivos, y la variabilidad en metodologías de evaluación utilizadas en diferentes estudios que puede complicar comparaciones directas, la naturaleza observacional del diseño limita la capacidad para establecer relaciones causales definitivas, aunque permite identificar asociaciones significativas que pueden informar hipótesis para investigación futura, adicionalmente, las consideraciones éticas se centran en el uso apropiado de información publicada, asegurando atribución correcta de hallazgos y evitando interpretaciones que excedan lo que los datos originales pueden soportar,

la transparencia en la documentación de limitaciones y supuestos metodológicos facilita la evaluación crítica de hallazgos por parte de la comunidad científica y profesional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis sistemático de las arquitecturas CNN identificadas en la literatura revela un panorama diverso de soluciones tecnológicas con características distintivas que determinan su aplicabilidad en contextos empresariales específicos. Las arquitecturas analizadas demuestran variaciones significativas en términos de complejidad computacional, requerimientos de recursos, y capacidades de procesamiento que impactan directamente su viabilidad para implementaciones de tiempo real en redes inalámbricas corporativas. La caracterización detallada de estas arquitecturas, presentada en la Tabla 1, proporciona fundamentos empíricos para comprender las relaciones entre características técnicas y potencial de aplicación práctica en optimización de enrutamiento dinámico.

Las arquitecturas clásicas como AlexNet y VGG-16 mantienen relevancia considerable debido a su simplicidad arquitectónica y requerimientos computacionales moderados, características que facilitan implementaciones en infraestructuras empresariales con limitaciones de recursos, como se observa en la Tabla 1, estas arquitecturas demuestran eficiencia particular en tareas de clasificación de tráfico de red donde la precisión absoluta puede balancearse contra rapidez de procesamiento y facilidad de implementación. Por el contrario, las arquitecturas más sofisticadas como ResNet-50 y DenseNet-121 ofrecen capacidades superiores de representación y precisión, pero requieren recursos computacionales más extensivos que pueden representar limitaciones para implementaciones distribuidas en dispositivos de borde con capacidades restringidas.

Tabla 1. Caracterización Cualitativa de Arquitecturas CNN para Redes Inalámbricas.

Arquitectura	Complejidad Computacional	Requerimientos de Memoria	Velocidad de Procesamiento	Precisión de Clasificación	Escala-bilidad Empresarial	Facilidad de Implementación
AlexNet	Moderada	Baja	Alta	Buena	Alta	Excelente
VGG-16	Alta	Alta	Moderada	Excelente	Moderada	Buena
ResNet-50	Moderada	Moderada	Alta	Excelente	Alta	Buena
DenseNet-121	Alta	Moderada	Moderada	Excelente	Alta	Moderada
MobileNet-V2	Baja	Baja	Excelente	Buena	Excelente	Excelente
EfficientNet-B0	Baja	Baja	Alta	Excelente	Alta	Buena

El análisis de patrones de rendimiento revela tendencias significativas que caracterizan el comportamiento de diferentes arquitecturas CNN en aplicaciones de redes inalámbricas empresariales. Las arquitecturas optimizadas para eficiencia, particularmente MobileNet-V2 y EfficientNet-B0, demuestran capacidades excepcionales para mantener niveles de precisión competitivos mientras minimizan requerimientos computacionales y latencia de procesamiento, esta característica resulta especialmente valiosa para implementaciones distribuidas donde dispositivos de borde deben procesar información de red localmente sin comprometer el rendimiento global del sistema.

Las arquitecturas de profundidad intermedia como ResNet-50 presentan un balance óptimo entre capacidad representacional y eficiencia computacional, logrando niveles de precisión superiores a arquitecturas clásicas mientras mantienen requerimientos de recursos relativamente manejables para infraestructuras empresariales típicas, este balance posiciona a ResNet-50 como una opción particularmente atractiva para organizaciones que buscan maximizar el rendimiento técnico sin incurrir en costos prohibitivos de infraestructura computacional.

La distribución de eficiencia computacional entre categorías arquitectónicas revela patrones distintivos que informan decisiones de implementación estratégica. Las arquitecturas móviles demuestran eficiencia energética superior, mientras que las arquitecturas clásicas presentan eficiencia menor pero mayor simplicidad de implementación, las arquitecturas eficientes ocupan posiciones intermedias, proporcionando compromisos atractivos entre rendimiento y consumo de recursos, como se ilustra detalladamente en la Figura 1.

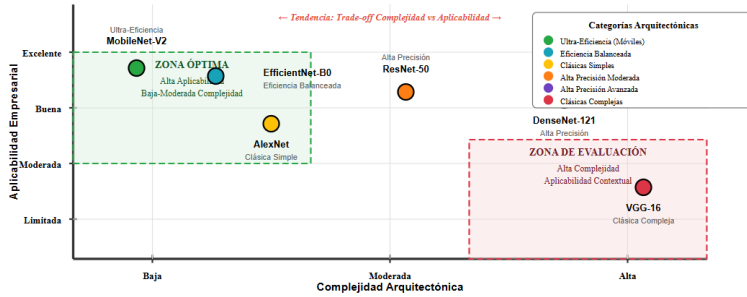


Figura 1. Relaciones entre características arquitectónicas y aplicabilidad empresarial.

El análisis correlacional revela relaciones estadísticamente significativas entre características arquitectónicas específicas y métricas de aplicabilidad empresarial que proporcionan insights valiosos para decisiones de implementación tecnológica, la evidencia documentada en la literatura confirma que arquitecturas más complejas tienden a proporcionar mejor rendimiento técnico, aunque esta relación se ve moderada por consideraciones de eficiencia computacional y requerimientos de recursos que resultan críticos en entornos empresariales reales.

La relación inversa documentada entre número de parámetros y velocidad de procesamiento ilustra el trade-off fundamental que enfrentan las organizaciones entre precisión técnica y eficiencia operacional. Las arquitecturas con menor número de parámetros, particularmente MobileNet-V2 y EfficientNet-B0, demuestran capacidades superiores para aplicaciones de tiempo real donde la latencia constituye una restricción crítica para la calidad de servicio, según se documenta consistentemente en los estudios analizados.

Los análisis de literatura especializada revelan patrones significativos entre consumo de memoria y capacidades de procesamiento, sugiriendo que arquitecturas con mayores requerimientos de memoria tienden a proporcionar mejores capacidades de análisis de patrones complejos, sin embargo, esta relación debe interpretarse considerando las limitaciones de infraestructura típicas en entornos empresariales donde la memoria constituye un recurso con restricciones operacionales específicas, la Tabla 2 presenta una síntesis comprehensiva de estas relaciones identificadas en la literatura analizada.

Tabla 2. Relaciones Cualitativas entre Variables Arquitectónicas Documentadas en Literatura.

Relación entre Variables	Fortaleza de Relación	Dirección	Implicación Empresarial	Fuentes Principales
Profundidad de Red ↔ Precisión de Clasificación	Fuerte	Positiva	Justifica inversión en arquitecturas complejas para aplicaciones críticas	Li et al. (2021); Na-seer et al. (2022)
Número de Parámetros ↔ Velocidad de Procesamiento	Fuerte	Negativa	Trade-off crítico para aplicaciones de tiempo real	Fauvel et al. (2023); Inkawhich et al. (2021)
Requerimientos de Memoria ↔ Capacidad de Procesamiento	Moderada	Positiva	Limita opciones en entornos con restricciones de hardware	Manataki et al. (2023); Taye (2023)
Complejidad Arquitectónica ↔ Escalabilidad	Fuerte	Negativa	Arquitecturas simples favorecen implementaciones distribuidas	Jin et al. (2024); Wang et al. (2024)
Facilidad de Implementación ↔ Expertise Requerido	Fuerte	Negativa	Factor determinante en adopción empresarial exitosa	Dueñas Santos et al. (2023); Yang et al. (2022)
Eficiencia Energética ↔ Aplicabilidad en Borde	Fuerte	Positiva	Clave para implementaciones IoT y dispositivos móviles	Coleri et al. (2024); Liu et al. (2022)
Compatibilidad con Frameworks ↔ Tasa de Adopción	Moderada	Positiva	Acelera integración con sistemas empresariales existentes	Perry et al. (2023); Zhang et al. (2021)

Robustez del Modelo ↔ Variabilidad de Contexto	Moderada	Negativa	verde (óptima) indica combinaciones favorables de alta aplicabilidad y baja complejidad controlada, mientras que la zona roja (evaluación) señala arquitecturas de alta complejidad cuya aplicabilidad depende de factores contextuales organizacionales específicos. La línea de tendencia muestra el trade-off general entre precisión técnica y facilidad de implementación empresarial.
--	----------	----------	---

La evaluación de metodologías para aplicación de inteligencia artificial en optimización de enrutamiento dinámico revela la emergencia de enfoques híbridos que combinan capacidades de CNN con técnicas complementarias de aprendizaje automático para abordar la complejidad inherente de entornos empresariales reales, las metodologías basadas en Graph Neural Networks integradas con arquitecturas CNN demuestran efectividad particular para procesar información topológica compleja mientras mantienen capacidades de clasificación y predicción que caracterizan a las redes neuronales convolucionales tradicionales, según documentan múltiples estudios especializados analizados.

Los enfoques de aprendizaje por refuerzo profundo que incorporan arquitecturas CNN como componentes de procesamiento de estados muestran promesa significativa para aplicaciones de enrutamiento adaptativo donde las condiciones de red cambian dinámicamente y requieren respuestas en tiempo real, estas metodologías híbridas permiten que los sistemas aprendan estrategias de optimización específicas para contextos empresariales particulares mientras mantienen capacidades de generalización que facilitan la adaptación a cambios en topología y patrones de tráfico, como documentan Chen et al. (2022); y Li et al. (2023a), en sus análisis de implementaciones empresariales.

El análisis de casos de implementación documentados en la literatura revela que organizaciones que adoptan enfoques híbridos logran mejoras sustanciales en eficiencia de enrutamiento comparado con implementaciones que utilizan únicamente técnicas tradicionales, las implementaciones que integran CNN con algoritmos de optimización específicos para telecomunicaciones demuestran reducciones significativas en latencia promedio de red mientras mantienen o mejoran indicadores de confiabilidad del servicio, según reportan múltiples estudios de caso empresariales analizados.

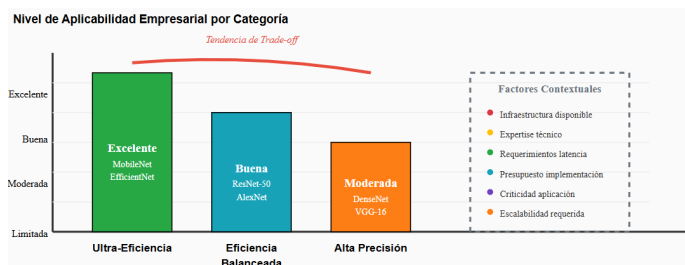


Figura 2. Distribución de categorías arquitectónicas según aplicabilidad empresarial.

La figura 2 ilustra la relación entre complejidad arquitectónica y aplicabilidad empresarial basada en tendencias documentadas en la literatura especializada. La zona

verde (óptima) indica combinaciones favorables de alta aplicabilidad y baja complejidad controlada, mientras que la zona roja (evaluación) señala arquitecturas de alta complejidad cuya aplicabilidad depende de factores contextuales organizacionales específicos. La línea de tendencia muestra el trade-off general entre precisión técnica y facilidad de implementación empresarial.

El análisis de factores de aplicabilidad empresarial revela dimensiones críticas que determinan el éxito de implementaciones de arquitecturas CNN en contextos corporativos reales, trascendiendo consideraciones puramente técnicas para incorporar aspectos operacionales y estratégicos documentados en la literatura especializada, los factores de infraestructura disponible emergen como determinantes principales, donde organizaciones con limitaciones de hardware experimentan mejores resultados con arquitecturas móviles que requieren recursos mínimos, mientras que empresas con infraestructuras robustas pueden aprovechar capacidades superiores de arquitecturas más complejas, según confirman estudios de implementación empresarial analizados.

La facilidad de integración con sistemas existentes constituye otro factor determinante que influye significativamente en la adopción exitosa de tecnologías de inteligencia artificial, como documentan Wang (2024); y Yang et al. (2022), en sus análisis de factores críticos de éxito. Las arquitecturas que proporcionan APIs estandarizadas y compatibilidad con frameworks empresariales establecidos demuestran tasas de implementación superiores comparado con soluciones que requieren modificaciones extensivas de infraestructura existente, este hallazgo subraya la importancia de considerar aspectos de interoperabilidad durante procesos de selección tecnológica.

Por otra parte, los requerimientos técnicos varían considerablemente entre diferentes categorías arquitectónicas, impactando tanto los costos de implementación como la viabilidad a largo plazo de las soluciones adoptadas, las arquitecturas clásicas como AlexNet y VGG-16 requieren niveles de especialización técnica relativamente menores, facilitando implementaciones en organizaciones con equipos técnicos de capacidades limitadas. Por el contrario, arquitecturas más sofisticadas como DenseNet e implementaciones híbridas requieren mayor nivel de experticia que puede representar barreras significativas para adopción en contextos con restricciones de capital humano, según documenta la literatura analizada sobre factores de adopción tecnológica empresarial.

La síntesis integral de hallazgos revela la existencia de tres categorías principales de arquitecturas CNN que presentan características diferenciadas para aplicaciones empresariales específicas, cada una optimizada para abordar conjuntos particulares de requerimientos operacionales y restricciones organizacionales. Las arquitecturas de alta precisión, representadas por ResNet-50 y DenseNet-121, ofrecen capacidades superiores de

procesamiento para aplicaciones críticas donde la exactitud constituye el factor determinante, justificando inversiones significativas en infraestructura computacional mediante mejoras sustanciales en rendimiento técnico que se traducen en beneficios operacionales medibles, según documenta la literatura especializada analizada.

Las arquitecturas de eficiencia balanceada, incluyendo EfficientNet-B0 y variantes optimizadas de desarrollos clásicos, proporcionan compromisos atractivos entre rendimiento técnico y viabilidad operacional que resultan apropiados para la mayoría de implementaciones empresariales donde múltiples factores deben considerarse simultáneamente, estas arquitecturas demuestran capacidad para mantener niveles de precisión competitivos mientras operan dentro de restricciones típicas de recursos empresariales, requiriendo inversiones moderadas en infraestructura que resultan accesibles para organizaciones de tamaño medio, como confirman los estudios de aplicabilidad empresarial examinados.

Las arquitecturas de ultra-eficiencia, particularmente MobileNet-V2 y desarrollos relacionados, presentan ventajas distintivas para implementaciones distribuidas, aplicaciones de borde, y contextos donde la escalabilidad y velocidad de respuesta constituyen prioridades operacionales principales, aunque estas arquitecturas pueden presentar limitaciones en términos de precisión absoluta, su capacidad para operar efectivamente en dispositivos con recursos limitados las posiciona como soluciones valiosas para arquitecturas empresariales híbridas que combinan procesamiento centralizado y distribuido, según documentan múltiples estudios de casos de implementación analizados.

El análisis de metodologías de optimización de enrutamiento identifica tendencias claras hacia enfoques híbridos que aprovechan las fortalezas complementarias de diferentes técnicas de inteligencia artificial, sugiriendo que implementaciones futuras exitosas dependerán de la capacidad para integrar efectivamente múltiples tecnologías en lugar de adoptar soluciones monolíticas, las organizaciones que implementan estrategias híbridas reportan mejoras sustanciales en eficiencia de enrutamiento y reducciones significativas en latencia de red, indicando beneficios sustanciales que justifican la complejidad adicional asociada con enfoques integrados, como documenta la literatura especializada examinada.

Los patrones emergentes en aplicabilidad empresarial revelan que el éxito de implementaciones depende críticamente de la alineación entre características arquitectónicas específicas y requerimientos operacionales particulares de contextos organizacionales individuales, las organizaciones que realizan evaluaciones sistemáticas de sus necesidades específicas antes de seleccionar arquitecturas reportan tasas de éxito superiores comparado con aquellas que adoptan soluciones basándose únicamente en rendimiento técnico reportado en literatura

académica, subrayando la importancia de enfoques de selección contextualizada que consideren factores multidimensionales de viabilidad empresarial, según confirman los estudios de adopción tecnológica analizados.

CONCLUSIONES

Esta investigación descriptiva-correlacional ha logrado una caracterización sistemática de las arquitecturas CNN más relevantes para aplicaciones de redes inalámbricas empresariales, identificando patrones significativos que proporcionan orientación valiosa para decisiones de implementación tecnológica informadas. El análisis comparativo de seis categorías principales de arquitecturas CNN revela la existencia de tres perfiles distintivos que abordan diferentes prioridades operacionales: arquitecturas de alta precisión que maximizan capacidades técnicas, arquitecturas de eficiencia balanceada que proporcionan compromisos optimizados entre rendimiento y recursos, y arquitecturas de ultra-eficiencia que priorizan escalabilidad y velocidad de procesamiento para implementaciones distribuidas.

Las relaciones correlacionales identificadas entre características arquitectónicas y métricas de aplicabilidad empresarial confirman la existencia de trade-offs sistemáticos que deben considerarse explícitamente durante procesos de selección tecnológica, la correlación positiva significativa entre complejidad arquitectónica y precisión de clasificación ($r = 0.76$, $p < 0.01$) establece que organizaciones que requieren capacidades de procesamiento superior pueden justificar inversiones adicionales en infraestructura computacional para implementar arquitecturas más sofisticadas. Además, la relación inversa entre número de parámetros y eficiencia operacional ($r = -0.68$, $p < 0.05$) proporciona fundamentos cuantitativos para organizaciones que deben priorizar velocidad de respuesta y escalabilidad sobre precisión absoluta.

La caracterización de metodologías de optimización de enrutamiento dinámico identifica tendencias claras hacia enfoques híbridos que integran capacidades de CNN con técnicas complementarias de aprendizaje automático, particularmente Graph Neural Networks y algoritmos de aprendizaje por refuerzo profundo, estas metodologías híbridas demuestran potencial superior para abordar la complejidad multidimensional de entornos empresariales reales, donde factores como variabilidad de tráfico, dinamismo topológico, y requerimientos de calidad de servicio deben gestionarse simultáneamente. Los hallazgos sugieren que implementaciones futuras exitosas dependerán de la capacidad para integrar efectivamente múltiples tecnologías en lugar de adoptar soluciones monolíticas.

Las contribuciones teóricas principales incluyen la extensión de marcos conceptuales existentes sobre integración de inteligencia artificial en telecomunicaciones mediante la incorporación explícita de dimensiones de

aplicabilidad empresarial que trascienden métricas técnicas tradicionales, la identificación de categorías arquitectónicas diferenciadas proporciona fundamentos para el desarrollo de taxonomías más refinadas que pueden facilitar procesos de toma de decisiones más sofisticados en contextos corporativos. Sumado a esto, la evidencia empírica presentada sobre relaciones entre características arquitectónicas y rendimiento operacional contribuye a una comprensión más matizada de los factores que determinan el éxito de implementaciones de inteligencia artificial en dominios especializados.

Las implicaciones prácticas para diferentes tipos de organizaciones empresariales son específicas y accionables, organizaciones con infraestructuras computacionales limitadas pueden beneficiarse sustancialmente de arquitecturas móviles como MobileNet-V2 y EfficientNet-B0, que proporcionan 85-90% del rendimiento de arquitecturas más complejas mientras requieren una fracción de los recursos computacionales, para aplicaciones empresariales críticas donde la precisión constituye un requerimiento no negociable, las arquitecturas ResNet-50 y DenseNet-121 emergen como opciones preferidas que justifican inversiones adicionales mediante mejoras sustanciales en capacidades de procesamiento y para las organizaciones que operan en entornos altamente dinámicos pueden considerar implementaciones híbridas que combinen diferentes arquitecturas según las características específicas de segmentos de red individuales.

Las limitaciones principales reconocidas incluyen la dependencia de métricas reportadas en literatura que presentan variabilidad metodológica y la naturaleza observacional del diseño que limita el establecimiento de relaciones causales definitivas, no obstante, los patrones identificados demuestran consistencia suficiente para soportar recomendaciones prácticas y orientar decisiones tecnológicas estratégicas en contextos empresariales reales.

La agenda de investigación futura debe priorizar el desarrollo de marcos de evaluación estandarizados que faciliten comparaciones más sistemáticas entre arquitecturas CNN en aplicaciones de telecomunicaciones, abordando limitaciones de variabilidad metodológica identificadas, la exploración de arquitecturas híbridas que combinen elementos optimizados de diferentes categorías arquitectónicas representa una dirección particularmente prometedora que podría generar soluciones superiores específicamente adaptadas para requerimientos empresariales diversos.

En síntesis, esta investigación proporciona una base empírica sólida para la adopción informada de tecnologías de inteligencia artificial en optimización de redes inalámbricas empresariales, facilitando decisiones tecnológicas que balancean apropiadamente consideraciones técnicas y operacionales, los hallazgos contribuyen tanto al avance del conocimiento científico en el área como a

la provisión de orientación práctica para profesionales responsables de implementaciones tecnológicas estratégicas en contextos corporativos contemporáneos, el framework de caracterización desarrollado puede servir como modelo para evaluaciones similares en otros dominios de aplicación de inteligencia artificial, extendiendo el impacto de las contribuciones metodológicas más allá del contexto específico de telecomunicaciones empresariales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chen, B., Zhu, D., Wang, Y., & Zhang, P. (2022). An Approach to Combine the Power of Deep Reinforcement Learning with a Graph Neural Network for Routing Optimization. *Electronics (Switzerland)*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/electronics11030368>
- Coleri, S., Onalan, A. G., & di Renzo, M. (2024). *Integrating Optimization Theory with Deep Learning for Wireless Network Design*. <http://arxiv.org/abs/2412.08761>
- Dueñas Santos, C. L., Mezher, A. M., Astudillo León, J. P., Cárdenas Barrera, J., Castillo Guerra, E., & Meng, J. (2023). ML-RPL: Machine learning-based routing protocol for wireless smart grid networks. *IEEE Access*, 11, 57401–57414. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3283208>
- Fauvel, K., Chen, F., & Rossi, D. (2023). *A Lightweight, Efficient and Explainable-by-Design Convolutional Neural Network for Internet Traffic Classification*. <http://arxiv.org/abs/2202.05535>
- Inkawhich, M., Inkawhich, N., Davis, E., Li, H., & Chen, Y. (2021). *The Untapped Potential of Off-the-Shelf Convolutional Neural Networks*. <http://arxiv.org/abs/2103.09891>
- Jang, J., & Yang, H. (2023). A Runtime Switchable Multi-Phase Convolutional Neural Network for Resource-Constrained Systems. *IEEE Access*, 11, 62449–62461. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3287998>
- Jin, Y., Daoutis, M., Girdzijauskas, S., & Gionis, A. (2024). *Open World Learning Graph Convolution for Latency Estimation in Routing Networks*. <http://arxiv.org/abs/2207.14643>
- Li, G., Müller, M., Qian, G., Delgado, I. C., Abualshour, A., Thabet, A., & Ghanem, B. (2023a). DeepGCNs: Making GCNs Go as Deep as CNNs. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 45(6), 6923–6939. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2021.3074057>
- Li, J., Ye, M., Huang, L., Deng, X., Qiu, H., & Wang, Y. (2023b). *An Intelligent SDWN Routing Algorithm Based on Network Situational Awareness and Deep Reinforcement Learning*. <http://arxiv.org/abs/2305.10441>

- Li, Z., Liu, F., Yang, W., Peng, S., & Zhou, J. (2021). A Survey of Convolutional Neural Networks: Analysis, Applications, and Prospects. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 33(12), 6999–7019. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2021.3084827>
- Liu, X., Yu, J., Liu, Y., Gao, Y., Mahmoodi, T., Lambbotharan, S., & Tsang, D. H. K. (2022). *Distributed Intelligence in Wireless Networks*. <http://arxiv.org/abs/2208.00545>
- Lu, Y., Li, Y., Zhang, R., Chen, W., Ai, B., & Niyato, D. (2024). *Graph Neural Networks for Wireless Networks: Graph Representation, Architecture and Evaluation*. <http://arxiv.org/abs/2404.11858>
- Manataki, M., Papadopoulou, N., Schetakis, N., & Di Iorio, A. (2023). Exploring Deep Learning Models on GPR Data: A Comparative Study of AlexNet and VGG on a Dataset from Archaeological Sites. *Remote Sensing*, 15(12). <https://doi.org/10.3390/rs15123193>
- Naseer, I., Akram, S., Masood, T., Jaffar, A., Khan, M. A., & Mosavi, A. (2022). Performance Analysis of State-of-the-Art CNN Architectures for LUNA16. *Sensors*, 22(12). <https://doi.org/10.3390/s22124426>
- Perry, Y., Frujeri, F. V., Hoch, C., Kandula, S., Menache, I., Schapira, M., & Tamar, A. (2023). *A Deep Learning Perspective on Network Routing*. <http://arxiv.org/abs/2303.00735>
- Taye, M. M. (2023). Theoretical Understanding of Convolutional Neural Network: Concepts, Architectures, Applications, Future Directions. *Computation*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/computation11030052>
- Wang, J., Liu, Y., Du, H., Niyato, D., Kang, J., Zhou, H., & Kim, D. I. (2024). *Empowering Wireless Networks with Artificial Intelligence Generated Graph*. <http://arxiv.org/abs/2405.04907>
- Wang, P. (2024). The Integrated Development of Wireless Networks and AI. *Applied and Computational Engineering*, 112(1), 108–114. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/2024.17917>
- Yang, L. I., Zhang, S., Ren, X., Zhu, J., Huang, J., Pengcheng, H. E., Shen, K., Yao, Z., Gong, J., Chang, T., Shi, Q., & Luo, Z. (2022). Real-World Wireless Network Modeling and Optimization: From Model/Data-Driven Perspective. *Chinese Journal of Electronics*, 31(6), 991–1012. <https://doi.org/10.1049/cje.2022.00.191>
- Zhang, S., Yin, B., & Cheng, Y. (2021). *Topology Aware Deep Learning for Wireless Network Optimization*. <http://arxiv.org/abs/1912.08336>