



Facultad de Ciencias de la Administración

**Carrera de Ingeniería en Ciencias de la
Computación**

**ARQUITECTURA DE MALLAS DE
CIBERSEGURIDAD: UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA DE SUS BENEFICIOS, DESAFÍOS
Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado de Ingeniera en Ciencias de la Computación**

Autora

Sthefany Silvana Peñafiel Parra

Director

Paúl Esteban Crespo Martínez

Cuenca – Ecuador

Año

2025

DEDICATORIA

A las personas más importantes de mi vida: mis padres, Ernesto y Silvana, quienes han estado conmigo en los buenos y malos momentos, brindándome fortaleza, apoyo y compañía. A mi hermano, a mi querida Zhuby, a mi abuelita y a mi papi Sucre, por su amor incondicional y por estar siempre a mi lado. Y a Ricardo, mi amor, por ser mi mayor apoyo y compañero durante todo este proceso.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, quienes siempre han cuidado de mí y velado por mi bienestar; a mi familia y a Ricardo, mi amor, cuyo apoyo incondicional me ayudó a seguir adelante en cada momento. Extiendo también mi gratitud a Esteban Crespo y María Inés Acosta, cuyo acompañamiento y orientación fueron indispensables a lo largo de este proceso. Agradezco igualmente a todos los amigos que hice en el camino y el apoyo brindado por cada uno de ellos, en especial a Rubén, Paola y Cristina, por estar siempre en los momentos más difíciles, mostrando un apoyo incondicional.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	v
Índice de Anexos.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
1. Introducción	1
1.1 Marco Teórico.....	1
1.1.1. Fundamentos de la Arquitectura de Mallas de Ciberseguridad.....	1
1.1.2. Fortalezas y Comparación con Otros Modelos	2
1.1.3. Inteligencia Artificial como Pilar en CSMA.....	2
1.1.4. Tecnologías Habilitadoras de CSMA.....	3
1.1.5. Aplicaciones Prácticas y Casos Regionales	3
1.1.6. Desafíos en la Implementación de CSMA	4
1.1.7. Avances Recientes en la Literatura Científica	5
1.1.8. Síntesis y Necesidad de la Revisión Sistemática.....	6
1.2 Objetivos	6
1.2.1 Objetivo General	6
1.2.2 Objetivos Específicos.....	6
2. Métodos.....	7
3. Resultados y Discusión	9
3.1 Análisis de Textos	10
3.2 Análisis Lexicográfico	10
3.3 Análisis de Clúster	10
3.4 Análisis de Similitud.....	12
3.5 Análisis Detallado de los Clústeres.....	14
3.5.1 Clúster 1: Procesos y Edge Computing (16.8%).....	14
3.5.2 Clúster 2: Dimensión Organizacional (15.2%)	16
3.5.3 Clúster 3: Inteligencia Artificial y Defensa (28.6%).....	19
3.5.4 Clúster 4: Cloud Computing y Confianza (20.3%)	21
3.5.5 Clúster 5: Blockchain y Descentralización (17%).....	23
4. Conclusión.....	25
5. Referencias.....	26
6. Anexos.....	31

Índice de Tablas

Tabla 1 Número de documentos identificados y aceptados	10
---	----

Índice de Figuras

Figura 1 Aplicación del método PRISMA	7
Figura 2 Dendrograma de clasificación jerárquica descendente	11
Figura 3 Análisis factorial de correspondencias (AFC)	12
Figura 4 Grupo de Palabras.....	13
Figura 5 Nube de Palabras	14

Índice de Anexos

Anexo 1 Tabla de artículos seleccionados	31
---	----

Arquitectura de Mallas de Ciberseguridad: Una Revisión Sistemática de sus Beneficios, Desafíos y Aplicaciones Tecnológicas

RESUMEN

La presente revisión sistemática de literatura analiza la Arquitectura de Mallas de Ciberseguridad, un modelo descentralizado orientado a fortalecer la protección digital en entornos distribuidos como IoT, 5G y la nube. Aplicando el protocolo PRISMA 2020 y el análisis textométrico con IRaMuTeQ, se examinaron 372 estudios, de los cuales 17 cumplieron con criterios de calidad y relevancia. Los resultados se agruparon en cinco clústeres principales: (1) procesos y edge computing, (2) dimensión organizacional, (3) inteligencia artificial y defensa, (4) cloud computing y confianza, y (5) blockchain con descentralización. Los hallazgos evidencian que la CSMA promueve resiliencia, escalabilidad y adaptabilidad, integrando tecnologías como inteligencia artificial, blockchain y edge computing para la detección proactiva de amenazas y la trazabilidad descentralizada de datos. Asimismo, se destacan casos exitosos en Colombia e Indonesia, donde su aplicación mejoró la eficiencia y la gobernanza digital. Sin embargo, la implementación enfrenta desafíos significativos, como la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos, las limitaciones de recursos en IoT y los dilemas éticos de la inteligencia artificial. La CSMA representa un paradigma emergente de ciberseguridad colaborativa, capaz de evolucionar hacia ecosistemas digitales más confiables, sostenibles y autónomos.

Palabras clave: Blockchains, Cloud computing, Edge computing, Inteligencia artificial, Seguridad en Internet

Cybersecurity Mesh Architecture: A Systematic Review of Its Benefits, Challenges and Technological Applications

ABSTRACT

This systematic literature review analyzes the Cybersecurity Mesh Architecture (CSMA), a decentralized model aimed at strengthening digital protection in distributed environments such as IoT, 5G, and the cloud. Using the PRISMA 2020 protocol and textometric analysis with IRaMuTeQ, 372 studies were examined, of which 17 met quality and relevance criteria. The results were grouped into five main clusters: (1) processes and edge computing, (2) organizational dimension, (3) artificial intelligence and defense, (4) cloud computing and trust, and (5) blockchain with decentralization. The findings show that CSMA promotes resilience, scalability, and adaptability, integrating technologies such as artificial intelligence, blockchain, and edge computing for proactive threat detection and decentralized data traceability. Likewise, successful cases in Colombia and Indonesia are highlighted, where its application improved efficiency and digital governance. However, implementation faces significant challenges, such as interoperability among heterogeneous systems, resource limitations in IoT, and the ethical dilemmas of artificial intelligence. CSMA represents an emerging paradigm of collaborative cybersecurity, capable of evolving toward more reliable, sustainable, and autonomous digital ecosystems.

Keywords: Artificial intelligence, Blockchains, Cloud computing, Edge computing, Internet security