

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas
(PUCESE)

**ESCUELA DE HÁBITAT INFRAESTRUCTURA Y
CREATIVIDAD**

CARRERA
INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
**ESTUDIO, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE REDES DE
COMUNICACIÓN DE DATOS.**

TÍTULO DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO
**INTEGRITY OF BIOMETRIC DATA IN
DECENTRALIZED DIGITAL SIGNATURES: A
SYSTEMATIC REVIEW**

TÍTULO PROFESIONAL
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN

AUTOR
DEVIN FABRICIO LLERENA BALLESTEROS

ASESOR
MGT. HOMERO JAVIER VELASTEGUÍ IZURIETA

ESMERALDAS, 2026

Integridad de los datos biométricos en firmas digitales descentralizadas: una revisión sistemática

Integrity of Biometric Data in Decentralized Digital Signatures: A Systematic Review

Devin Llerena ^{1,*} , Homero Velasteguí-Izurietta ¹ 

¹ Escuela de Hábitat Infraestructura y Creatividad, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, Ecuador; dflerenab@pucese.edu.ec; homero.j.velastegui.i@pucese.edu.ec

* Correspondence: homero.j.velastegui.i@pucese.edu.ec

Resumen

A medida que más personas utilizan firmas digitales y sistemas de identidad en entornos electrónicos, se ha vuelto más importante garantizar la seguridad de los datos biométricos empleados en estos procesos. Sin embargo, el uso de la biometría plantea problemas importantes, ya que los datos biométricos comprometidos no pueden reemplazarse y, si no se protegen adecuadamente, pueden ser manipulados, utilizados para la suplantación de identidad o reconstruidos. En entornos descentralizados, la administración de plantillas biométricas requiere mecanismos específicos, debido a que no existe una autoridad central responsable de supervisar su creación, almacenamiento y verificación. En este contexto, las tecnologías descentralizadas han surgido como una alternativa para reducir la dependencia de infraestructuras centralizadas y mejorar la verificabilidad de la información. El objetivo de este estudio es evaluar sistemáticamente las limitaciones, fortalezas y tendencias de las metodologías propuestas para garantizar la integridad de los datos biométricos en firmas digitales descentralizadas. El estudio se realizó siguiendo el marco metodológico de Kitchenham y el protocolo PRISMA para revisiones sistemáticas de la literatura. Los resultados muestran que las modalidades biométricas más comunes son la huella dactilar y el reconocimiento facial, cada una presente en el 50% de los estudios analizados (n = 5). La biometría de voz se reporta en el 20% de los estudios (n = 2), mientras que el reconocimiento de iris aparece en el 10% (n = 1). Además, la mayoría de las soluciones propuestas adopta arquitecturas basadas en cadena de bloques, presentes en el 70% de los estudios (n = 7). La integridad depende principalmente de técnicas criptográficas consolidadas, mientras que las metodologías avanzadas, incluidas las pruebas de conocimiento cero y los compromisos criptográficos, presentan una adopción limitada. También se identifican problemas relacionados con los costos, la latencia, la variabilidad biométrica y los riesgos para la privacidad. Asimismo, persisten dificultades de escalabilidad, costos y protección de la privacidad que deben resolverse. Estas brechas dificultan el uso de la tecnología a gran escala. Los resultados evidencian la necesidad de continuar desarrollando y evaluando mecanismos que equilibren la privacidad, la integridad y la usabilidad en los sistemas descentralizados de firma digital.

Palabras clave: biometría; firmas digitales; cadena de bloques; integridad; privacidad; RSL; pruebas de conocimiento cero

Received:

Revised:

Accepted:

Published:

Citation: Lastname, F.; Lastname, F.; Lastname, F. Integrity of Biometric Data in Decentralized Digital Signatures: A systematic review. *Future Internet* **2025**, *1*, 0. <https://doi.org/>

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted to *Future Internet* for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1 Datos del medio científico enviado a revisión por pares o ya publicado

Para artículos en proceso de publicación. Un artículo está en proceso de publicación cuando se ha enviado a la plataforma de la revista científica seleccionada para que el editor inicie su análisis y luego proceda a iniciar el proceso de revisión por pares.

Campo	Detalle
Nombre de la revista científica	Future Internet
Enlace (URL) de la revista	https://www.mdpi.com/journal/futureinternet
ISSN de la revista	EISSN: 1999-5903
Medio(s) de indexación	<input checked="" type="checkbox"/> Scopus <input type="checkbox"/> Scielo Ecuador <input checked="" type="checkbox"/> Emerging Source Citation Index <input checked="" type="checkbox"/> Google Scholar <input type="checkbox"/> Base Search <input type="checkbox"/> Copernicus Index <input checked="" type="checkbox"/> EBSCO. Applied Science & Technology Source Ultimate <input type="checkbox"/> Latam + <input type="checkbox"/> Scientific Indexing Services <input type="checkbox"/> Europub <input type="checkbox"/> ScienceGate <input type="checkbox"/> Latindex 2.0
Nombre del editor de la revista	Editorial Office, Future Internet
Correo electrónico del editor de la revista	futureinternet@mdpi.com
Fecha de envío del artículo a la revista	10/04/2026

2 Evidencias de envío a medio científico

1. Documento de aprobación del asesor para realizar el envío del artículo científico (formato similar al usado para las tesis donde se especifica el porcentaje de similitud).

INFORME DEL DOCENTE-DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CARRERA INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Esmeraldas, 17 de febrero de 2026

Mgt. Homero Velasteguí
COORDINADOR DE CARRERA INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS

De mis consideraciones:

Se envía el informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación que se detalla a continuación:

TITULO DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	INTEGRITY OF BIOMETRIC DATA IN DECENTRALIZED DIGITAL SIGNATURES:A SYSTEMATIC REVIEW	
DIRECTOR	Nombre	Cédula
	Homero Javier Velastegui Izurieta	1804326534
ESTUDIANTE(S)	Nombre	Cédula
	Llerena Ballesteros Devin Fabricio	0805397015

Se informa que el trabajo ha cumplido con todos los parámetros establecidos, mediante el cual la estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión y presenta una propuesta en el área de conocimiento, con un nivel de argumentación coherente. Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante(s) está(n) apto(s) para continuar con el proceso de **LECTURA**.
Atentamente,

DIRECTOR/TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN
C.I. 1804326534
NOMBRE: Mgt. Homero Javier Velastegui Izurieta
FECHA: 17-02-2026

2. Captura de pantalla del correo enviado al editor de la revista o, en su defecto, captura de pantalla de la plataforma de la revista en la que se sube el artículo.

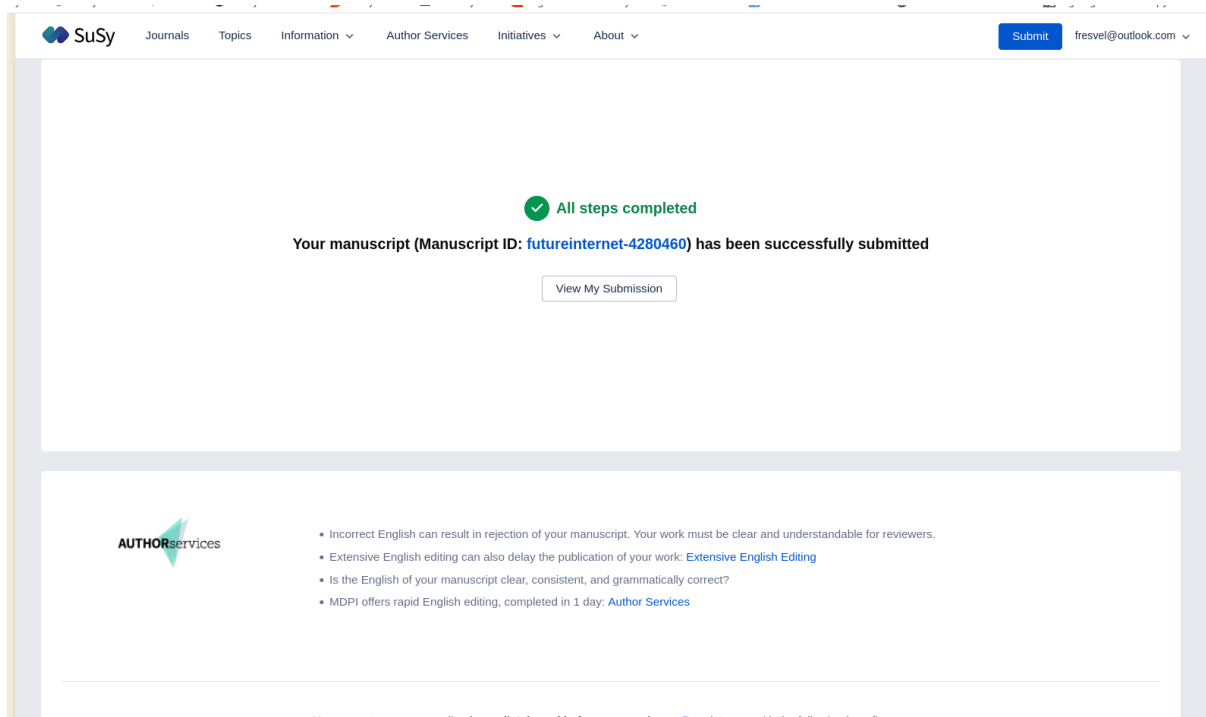


Figure 2: Confirmación en plataforma MDPI del envío del manuscrito a Future Internet.

3. Captura de pantalla del correo recibido por la plataforma o editor de la revista.

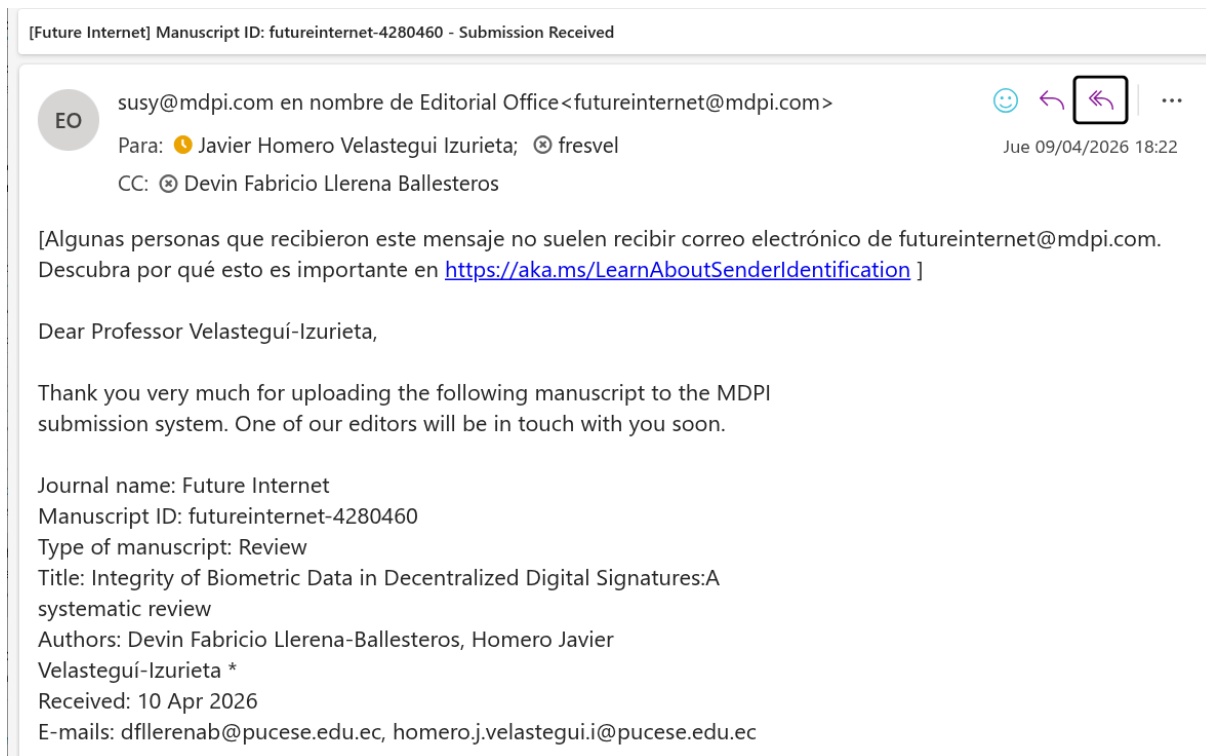


Figure 3: Correo de recepción del manuscrito emitido por Future Internet.