



Blockchain y su impacto en la gestión de seguridad y transparencia de los datos

BLOCKCHAIN AND ITS IMPACT ON DATA SECURITY AND TRANSPARENCY MANAGEMENT

UNICATÓLICA - Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium

Juan Sebastián Gutiérrez

juan.gutierrez02@unicatolica.edu.co

Jonathan Jazpi Perez

jonathan.jazpi01@unicatolica.edu.co

Valentina Duque González

valentina.duque01@unicatolica.edu.co

Charlotte Madelaine Burbano Labrador

cmburbano@unicatolica.edu.co

Resumen

El objetivo de este artículo es analizar el impacto de la tecnología blockchain en la gestión de seguridad y transparencia de los datos en diversas industrias. Se realizó una revisión sistemática de literatura empleando las bases de datos académicas Scholar, Scopus y Web of Science, enfocándose en estudios publicados en los últimos cinco años. Se analizaron casos de implementación en sectores como el agropecuario, la salud y el financiero, destacando técnicas como algoritmos de consenso y herramientas criptográficas que garantizan la seguridad de los datos. Los resultados evidencian que, aunque el blockchain tiene aplicaciones prometedoras, enfrenta desafíos como altos costos de implementación y falta de estandarización. Sin embargo, sus beneficios en trazabilidad, transparencia y eficiencia lo convierten en una tecnología clave para la gestión de información. Este artículo concluye que la adopción del blockchain puede transformar radicalmente los sistemas de información actuales y recomienda fomentar la colaboración internacional, el desarrollo de normativas específicas y la capacitación técnica para superar las barreras existentes.

Palabras clave: Blockchain, seguridad de datos, transparencia, trazabilidad, criptografía, gestión de información.

Abstract

The objective of this article is to analyze the impact of blockchain technology on the management of data security and transparency across various industries. A systematic literature review was conducted using academic databases, focusing on studies published in the last five years. Cases of implementation in sectors such as agriculture, health, and finance were analyzed, highlighting techniques such as consensus algorithms and cryptographic tools that ensure data security. The results show that, although blockchain has promising applications, it faces challenges such as high implementation costs and lack of standardization. However, its benefits in traceability, transparency, and efficiency make it a key technology for information management. This work concludes that the adoption of blockchain can radically transform current information systems and recommends promoting international collaboration, the development of specific regulations, and technical training to overcome existing barriers.

Keywords: Blockchain, data security, transparency, traceability, cryptography, information management.

Introducción

En la actualidad, la creciente digitalización permea todos los ámbitos de la sociedad, transformando radicalmente la forma en que las empresas, instituciones y familias interactúan y operan. Esta revolución tecnológica no solo facilita la optimización de procesos, sino que también ofrece soluciones innovadoras a problemas complejos. Según Bolaño-García y Galindo (2023), “se ha aumentado la eficiencia y productividad a tal punto que se hace más con menos recursos”. A lo largo del tiempo, muchos procesos manuales y mecánicos han sido transformados, cambiando el mundo de manera irreversible.

Entre las innovaciones tecnológicas que han emergido en este contexto de transformación, el blockchain se destaca como una de las más disruptivas. Blockchain es un libro de contabilidad compartido e inmutable que facilita el registro de transacciones y el seguimiento de activos en una red empresarial (IBM, 2024). Originalmente desarrollado para respaldar monedas digitales como Bitcoin, esta tecnología ha demostrado un enorme potencial para mejorar la seguridad y la transparencia en la gestión de información. Según la documentación oficial de Bitcoin, el objetivo de esta tecnología es proporcionar un sistema de pago electrónico respaldado por prueba criptográfica, eliminando la necesidad de intermediarios confiables (Nakamoto, s. f.).

La tecnología blockchain ha comenzado a transformar diversas industrias. En el sector salud, por ejemplo, se han desarrollado plataformas basadas en blockchain para mejorar la gestión de datos y garantizar la privacidad de la información del paciente. En el ámbito financiero, la evolución de esta tecnología ha permitido la creación de criptomonedas y contratos inteligentes, facilitando transacciones más seguras y rápidas (Bohórquez Garzón, 2019). Además, su aplicación se extiende a sectores como la educación, el entretenimiento y los servicios gubernamentales, promoviendo la transparencia y la confianza en las interacciones. A medida que la investigación avanza, surgen nuevas aplicaciones que continúan ampliando el impacto de esta tecnología en múltiples áreas (Bohórquez Garzón, 2019).

Para comprender cómo el blockchain está revolucionando la gestión de datos, es fundamental explorar conceptos clave que sustentan su funcionamiento, como los contratos inteligentes, los mecanismos de consenso y los estándares de seguridad de la información. Estos elementos permiten validar y proteger los datos dentro de una red descentralizada, automatizando procesos y reduciendo la dependencia de intermediarios.

Contratos inteligentes:

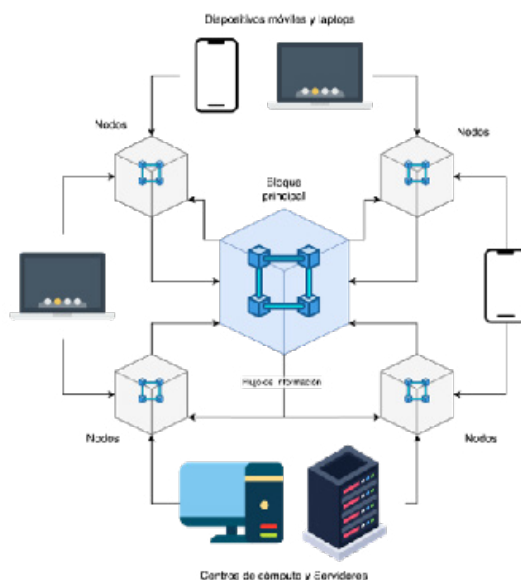
Estos contratos también conocidos como Smart Contracts, son una de las innovaciones clave que ofrece la tecnología blockchain. Se trata de programas autoejecutables cuyo código contiene las reglas y condiciones acordadas por las partes involucradas. Al cumplirse estas condiciones, el contrato se ejecuta de manera automática sin la necesidad de intervención de intermediarios. Esto reduce costos, agiliza procesos y garantiza la integridad y transparencia en las transacciones. Aunque su potencial es inmenso, también presentan desafíos técnicos como errores de código, ya que al ser inmutables si existen errores en su programación y son desplegados, pueden generar consecuencias graves como la pérdida de fondos o la ejecución incorrecta de transacciones; y legales que deben abordarse al no ser reconocidos ampliamente por los sistemas legales tradicionales, implicando una mejora importante y evolución para su estandarización (Ruiz et al., 2024).

Teoría del Consenso:

Este concepto es fundamental en las tecnologías blockchain, ya que asegura que todas las partes involucradas en la red estén de acuerdo sobre el estado de la información almacenada en la cadena de bloques. Dado que el blockchain es un sistema descentralizado donde no existe una autoridad central que valide las transacciones o actualice el libro contable, el consenso es el mecanismo que permite a los participantes llegar a un acuerdo sobre la validez de las transacciones de manera confiable y segura. (Ruiz et al., 2024).

El algoritmo de consenso en blockchain es el proceso mediante el cual todos los nodos en la red validan y verifican las transacciones antes de agregarlas a un nuevo bloque de la cadena. Este proceso garantiza que la información registrada en la blockchain sea coherente y que todos los nodos tengan la misma versión del libro contable distribuido. Así se puede visualizar en la figura 1 la posible interacción entre los nodos y dispositivos entre la red de internet por la cual se mantienen conectados.

Figura 1. Consenso mediante bloques



Nota: Distribución de dispositivos fijos, centros de cómputo y móviles interconectados mediante nodos que validan la información para centralizar en bloques principales mediante algoritmos de consenso. Fuente: elaboración propia utilizando la herramienta web draw.io, a partir de (Ruiz et al., 2024).

Sistema de gestión de seguridad de la información:

La norma ISO/IEC 27001 establece un sistema de gestión de la seguridad de la información que debe ser metódico, documentado y comprendido por toda la organización. Su objetivo es identificar, asumir, gestionar y minimizar los riesgos relacionados con la seguridad de la información de manera estructurada y adaptable a cambios futuros en el entorno tecnológico. La información abarca cualquier conjunto de datos valiosos para una organización, independientemente de su formato o método de transmisión. La protección de esta información confidencial es crucial para evitar pérdidas de credibilidad, negocios y enfrentar posibles demandas que podrían llevar a la quiebra de la organización (Aranda et al., 2021).

En este contexto, el artículo examinó el estado actual de la adopción de la tecnología blockchain en la gestión de datos, identificando las industrias que han implementado esta tecnología para mejorar sus procesos de seguridad y transparencia. Además, se recopilaron y analizaron las técnicas y herramientas basadas en blockchain que garantizan la integridad, la seguridad y la transparencia en la gestión de información, contribuyendo a una comprensión más profunda de su impacto en diversos sectores industriales.

Metodología

Para llevar a cabo la revisión de la literatura, se definieron una serie de preguntas clave con el objetivo de responderlas a través del análisis de artículos, proyectos y libros relacionados con blockchain y la gestión de datos. Las preguntas planteadas para esta revisión fueron las siguientes:

1. ¿Cuál es el estado actual de adopción del blockchain en la gestión de datos en diferentes industrias?
2. ¿Cuáles son las industrias que han implementado blockchain para mejorar la seguridad y transparencia en la gestión de sus datos?
3. ¿Qué técnicas y herramientas basadas en blockchain se utilizan para garantizar la seguridad y transparencia en la gestión de datos?

Estas preguntas guiaron la investigación, permitiendo una revisión estructurada y detallada sobre el impacto del blockchain en la gestión de datos.

Análisis bibliométrico:

En la plataforma OpenAlex.org se realizó una búsqueda utilizando las palabras clave "Blockchain transparency" y "Blockchain data privacy" con un rango temporal de 24 años (2000-2024), se encontró un aproximado de 17.040 resultados. Esta búsqueda nos revela cómo a partir del año 2016 hay una tendencia creciente a publicaciones de este tipo como lo muestra la figura 2.

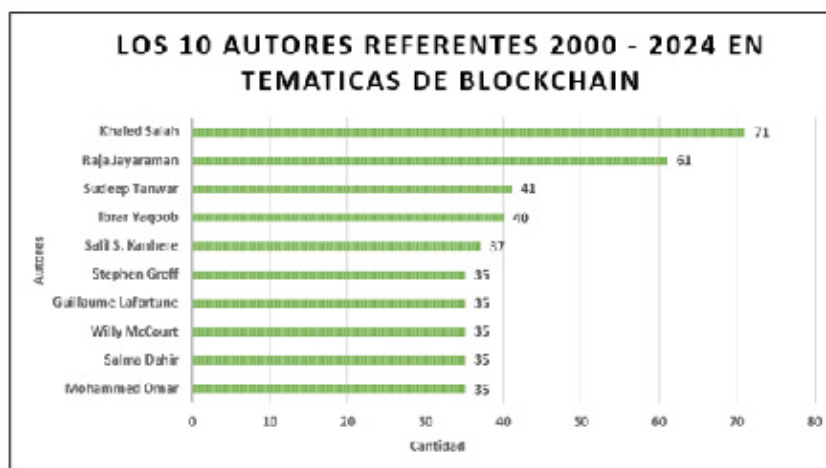
Figura 2. Gráfico de resultados obtenidos en búsqueda en rango 2000 - 2024



Fuente. Elaboración propia basado en la información en openalex.org. Generado en Microsoft Excel.

Continuando con el análisis enfocado en los autores, se puede evidenciar que para la temática en estudio y durante el periodo seleccionado hay 199 autores que han realizado publicaciones, siendo Khaled Salah el autor más referente con 71 artículos publicados en este periodo (Figura 3).

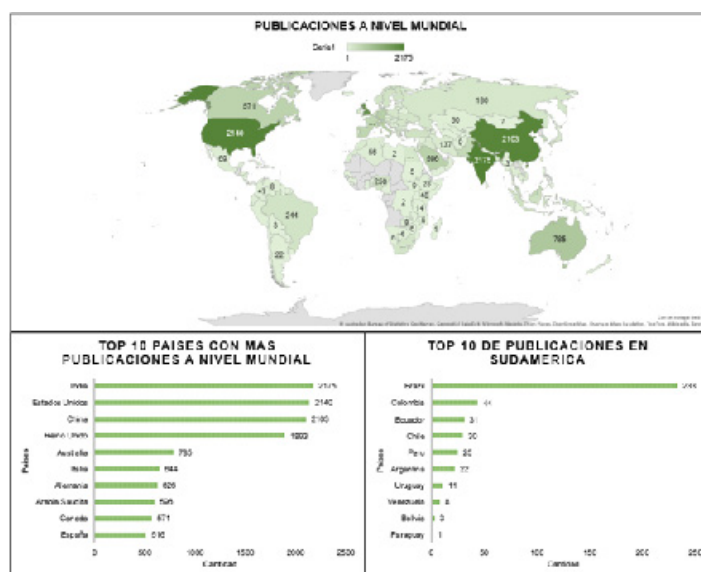
Figura 3. Gráfico de los 10 autores referentes en publicaciones de Blockchain en el periodo 2000-2024



Fuente. Elaboración propia basado en la información en openalex.org. Generado en Microsoft Excel.

A nivel global, se ha identificado que, hasta la fecha, 139 países han publicado investigaciones relacionadas con el tema. Sin embargo, los países de América Latina, incluido Colombia, se encuentran en las posiciones más bajas de la lista. Específicamente, Colombia ocupa el puesto 66. Se presenta un ranking con el top 10 de países que lideran estas investigaciones a nivel mundial, así como el top 10 de publicaciones realizadas en Sudamérica. (Figura 4).

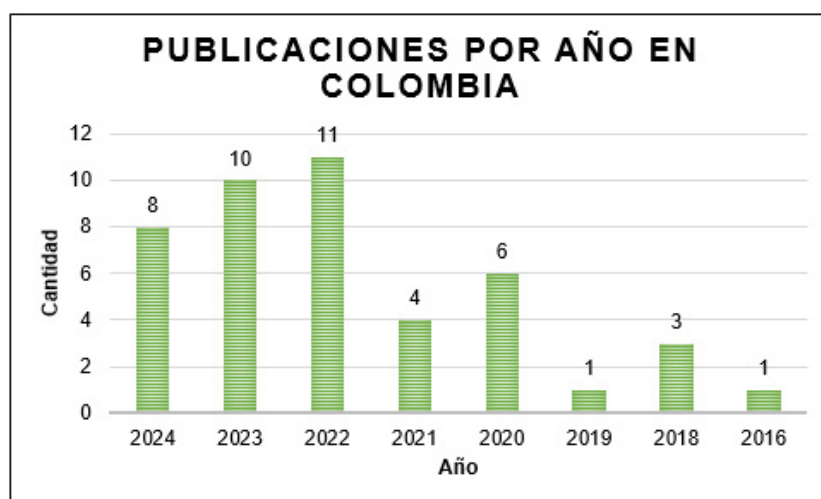
Figura 4. Ranking top 10 mundial de publicaciones sobre Blockchain



Fuente. Elaboración propia basado en la información en openalex.org. Generado en Microsoft Excel.

Entre los temas más investigados se encuentran la Integración de blockchain e Internet de las cosas (IoT). Además las mayores investigaciones provienen de países como India, China y Estados Unidos, con la mayoría de artículos publicados a la fecha a nivel mundial. En el caso de Colombia se observa que solo hasta el año 2016 se iniciaron investigaciones y que a la fecha se cuenta con un total de 44 publicaciones sobre esta temática (Figura 5).

Figura 5. Cantidad de publicaciones realizadas en Colombia a partir de 2016



Fuente. Elaboración propia basado en la información en openalex.org. Generado en Microsoft Excel.

A comparación de otros países a nivel suramericano, Colombia presenta un balance positivo en este tipo de investigaciones y ocupa actualmente el segundo puesto después de Brasil en Sudamérica. Sin embargo es una temática que a nivel local requiere de una inversión investigativa por lo que el presente artículo puede contribuir de manera positiva al fortalecimiento acerca de la instrucción de esta tecnología en nuestro país.

Selección de fuentes:

Para la elaboración de este artículo de revisión, se implementó un riguroso proceso de selección de fuentes basado en los siguientes criterios de inclusión y exclusión. En primer lugar, se incluyeron estudios publicados en los últimos cinco años para asegurar la pertinencia y actualidad de la información. Las fuentes seleccionadas debían estar en idioma español. El contenido de las fuentes fue verificado para asegurar que estuviera relacionado específicamente con blockchain, la seguridad y transparencia de los datos, así como con las herramientas empleadas para garantizar la gestión segura de los mismos. También se incluyeron estudios que abordaron la implementación de blockchain en industrias específicas con medicina, bancaria y agropecuaria. Los tipos de documentos considerados incluyeron artículos científicos, de revisión y tesis, lo que permitió una visión exhaustiva del estado actual de la investigación.

Las búsquedas de literatura se realizaron en bases de datos académicas, tales como Google Scholar, Scopus y Web of Science. Estas plataformas ofrecieron un amplio abanico de estudios y artículos relevantes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos.

Para optimizar la búsqueda, se emplearon las palabras clave "Blockchain in industries" AND "blockchain data privacy", lo que permitió obtener artículos enfocados en la implementación de blockchain en sectores industriales y su impacto en la privacidad y seguridad de los datos.

Una vez obtenidos los resultados de las búsquedas, se procedió a la revisión exhaustiva de los títulos y resúmenes de los artículos para verificar su relevancia. Se seleccionaron aquellos estudios que cumplieran con los siguientes enfoques: la implementación de blockchain en la gestión de datos, la aplicación de blockchain en industrias específicas, y la mención de técnicas o herramientas que ayudan a mejorar la seguridad y transparencia en el manejo de datos. Esta revisión permitió asegurar que las fuentes incluidas en el artículo estuvieran alineadas con los objetivos de esta revisión sistemática.

Análisis de resultados:

La investigación en blockchain ha experimentado un auge significativo desde 2016, impulsada por la creciente adopción de esta tecnología y las preocupaciones sobre la privacidad de los datos. Este fenómeno se refleja en el aumento exponencial de publicaciones académicas a nivel mundial.

Colombia, a pesar de ser un jugador relativamente nuevo en este campo, ha demostrado un notable interés y potencial. Ocupando el segundo lugar en Sudamérica en cuanto a publicaciones sobre blockchain, Colombia país se posiciona como un referente regional. Sin embargo, aún existe un amplio margen de crecimiento. Khaled Salah (Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos) destaca como uno de los investigadores más prolíficos a nivel mundial, lo que evidencia la importancia de contar con expertos especializados. En Colombia, si bien se cuenta con investigadores destacados, es necesario fomentar la diversidad de enfoques y ampliar la base de investigadores.

La colaboración internacional es clave para acelerar el avance en este campo. Trabajar en conjunto con países líderes como India, China y Estados Unidos permitirá acceder a conocimientos y recursos de vanguardia.

Limitaciones de la revisión:

Muchos de los documentos cruciales para alcanzar los objetivos de esta revisión son de carácter privado, lo que representa una limitación significativa en el estudio. Esta restricción se refiere, principalmente, al acceso limitado a la información necesaria para un análisis exhaustivo. También se pudo identificar falta de publicaciones académicas y una rápida evolución del tema en otros campos y con esto desactualización del tema.

Revisión analítica

Estado actual de adopción del blockchain en la gestión de datos en diferentes industrias.

Se encontró que la adopción de esta nueva tendencia tecnológica varía significativamente entre las industrias, las cuales buscan llegar a una implementación pero aún son incipientes en muchas áreas. La revisión bibliográfica reveló que existe un amplio estudio de cómo puede lograrse la adopción de esta tecnología en diversas industrias pero la literatura aún carece de resultados tangibles en términos de implementaciones efectivas sin embargo se encuentran implementaciones con bastantes limitaciones que van camino al éxito en algunas industrias.

En la industria agropecuaria se han identificado iniciativas que buscan implementar blockchain para mejorar su entorno. Esta es un caso de referencia importante ya que el impacto del blockchain podría ser significativo, desde el inicio de su proceso, como lo es la obtención de terrenos, hasta la mejora para la trazabilidad de los productos y la optimización de la cadena de suministro brindando seguridad en la autenticidad de los alimentos tal y como lo menciona (FAO & ITU, 2019). En los registros de tierras, el uso de la tecnología blockchain podría ofrecer un registro inalterable de la propiedad. Esto sería especialmente beneficioso para las comunidades rurales más vulnerables, ya que, si se conecta adecuadamente con sistemas de identificación digital, la protección de los registros de tierras podría mantenerse incluso durante desastres naturales o conflictos bélicos.

Este caso en particular identificado dentro de la literatura permite evidenciar cómo se busca mejorar los procesos mediante el blockchain. La adopción de esta tecnología tiene el potencial de aumentar la transparencia en las cadenas de suministro agrícola, al proporcionar un registro inmutable desde el origen hasta el punto de venta, y un claro ejemplo de la colaboración se observa entre Barilla fabricante de pasta italiano e IBM según (FAO & ITU, 2019) ha permitido rastrear el ciclo de producción de pesto garantizando que los consumidores puedan verificar el origen y la calidad de los productos a través de un código QR. También iniciativas como la de Provence, que utiliza blockchain y datos abiertos, buscan generar confianza en las cadenas de suministro, ayudando a reducir el fraude alimentario y mejorando la reputación de las marcas. Asimismo, la FAO y la ITU están trabajando en Papúa Nueva Guinea para desarrollar un sistema de trazabilidad de ganado utilizando blockchain, lo que evidencia el interés creciente por aplicar esta tecnología en el sector agropecuario.

En el sector salud aunque la literatura carece de resultados cuantificables se observa un creciente interés por implementar esta tecnología para la gestión y protección de datos de pacientes. La industria financiera ha sido pionera en el uso de blockchain, especialmente a través de criptomonedas y contratos inteligentes, que facilitan transacciones más seguras y rápidas.

Así mismo los organismos gubernamentales continúan explorando el uso de este para mejorar la transparencia en la gestión pública y la confianza ciudadana. En el sector alimentario y bancario, las iniciativas buscan optimizar las cadenas de suministro y los procesos financieros, mientras que la industria minera está evaluando aplicaciones para mejorar la trazabilidad de recursos y la gestión ambiental.

Incluso en el ámbito cinematográfico se están considerando soluciones basadas en blockchain para garantizar derechos de autor y mejorar la distribución de contenido. Estas tendencias evidencian que aunque aún existen desafíos en términos de adopción las potencialidades de blockchain son reconocidas y exploradas por múltiples sectores.

Con el tiempo, a medida que se superen las barreras actuales, es probable un incremento en la implementación de esta tecnología, lo que podría transformar radicalmente la forma en que se gestionan y se comparten los datos en diversas industrias.

Industrias que han implementado blockchain para mejorar la seguridad y transparencia en la gestión de sus datos.

La implementación del Blockchain en la industria agropecuaria ha dejado de ser una mera posibilidad para convertirse en una realidad tangible. Diversos estudios de caso, como el de Burgos Rojas et al., 2022, demuestran que esta tecnología está transformando la manera en que se producen y consumen alimentos. Al crear un registro inmutable y transparente de cada etapa de la cadena de suministro, desde la granja hasta la mesa, el Blockchain garantiza la trazabilidad de los productos y refuerza la confianza de los consumidores. Esto es especialmente relevante en sectores como la producción de alimentos orgánicos, donde la autenticidad y la calidad son primordiales. Un ejemplo claro se encuentra en la trazabilidad de la carne vacuna (Burgos Rojas et al., 2022). Mediante el Blockchain, se puede rastrear el origen de cada animal, su alimentación, los tratamientos veterinarios recibidos y las condiciones de transporte. Esto permite a los consumidores verificar la calidad y seguridad de la carne que consumen y a las autoridades sanitarias realizar un seguimiento más eficiente en caso de brotes de enfermedades.

Además de la trazabilidad, el Blockchain ofrece otros beneficios significativos para la industria agropecuaria:

- Reducción de fraudes: Al proporcionar un registro inmutable de las transacciones, el Blockchain dificulta la manipulación de datos y la falsificación de productos.
- Mejora de la eficiencia: La automatización de procesos mediante el Blockchain puede reducir costos y optimizar la gestión de la cadena de suministro.
- Mayor sostenibilidad: El Blockchain puede contribuir a la sostenibilidad al facilitar el seguimiento de productos orgánicos y de comercio justo, y al reducir el desperdicio alimentario.

Sin embargo, la adopción del Blockchain en la agricultura aún enfrenta desafíos, como los altos costos iniciales de implementación y la necesidad de estandarizar los protocolos. A pesar de estos obstáculos, el potencial de esta tecnología para transformar la industria agroalimentaria es innegable.

En el contexto del mercado de criptomonedas, Blockchain de la industria financiera permite la creación y transferencia de activos digitales de manera segura y descentralizada. Esto se traduce en una reducción de costos y tiempos de transacción, ya que elimina la necesidad de intermediarios como bancos o instituciones financieras. Bitcoin, como la criptomoneda más reconocida, es un claro ejemplo de cómo esta tecnología ha revolucionado la forma en que se realizan las transacciones financieras (Nakamoto, s. f.). Además, en el sector de seguros, Blockchain se utiliza para optimizar la gestión de pólizas y reclamaciones, facilitando la verificación de datos y reduciendo el riesgo de fraude. Por ejemplo, las aseguradoras pueden utilizar contratos inteligentes en Blockchain para automatizar procesos de reclamación, lo que no solo mejora la eficiencia, sino que también aumenta la confianza del cliente en el sistema (Cruz Manzo et al., 2020).

A pesar de las aplicaciones prometedoras, la revisión sistemática de la literatura también identificó que la implementación de Blockchain en otros mercados financieros, como el de valores y créditos, aún se encuentra en etapas incipientes. Esto sugiere que, aunque hay un gran potencial para la adopción de esta tecnología, se requiere más investigación y desarrollo para superar las barreras existentes. Los resultados del estudio mostraron que el 44% de los artículos analizados se centraron en las aplicaciones financieras del Blockchain, mientras que el 33% abordaron los riesgos asociados a su implementación. Entre los riesgos identificados se encuentran problemas de seguridad de la información, que pueden comprometer la protección de datos sensibles de los clientes, y la posibilidad de crear monopolios que restrinjan el acceso a nuevos participantes en el mercado (Cruz Manzo et al., 2020). Estos desafíos resaltan la necesidad de establecer regulaciones y estándares que aseguren una implementación segura y equitativa de la tecnología.

Técnicas y herramientas basadas en blockchain que garantizan la seguridad y transparencia en la gestión de datos.

Se recopilieron diversas soluciones que son tenidas en cuenta en la literatura de estudio para esta revisión bibliográfica que describen y garantizan la seguridad y transparencia en la gestión de datos. Debido a esto se estructuró esta recopilación por categoría en la tabla 1, la cual muestra la tecnología como herramienta y su descripción.

Tabla 1. Herramientas tecnológicas seguras de Blockchain

Categoría	Tecnología	Descripción
Técnicas criptográficas	Hashing (Función Hash: SHA-256)	El hashing es utilizado para crear una huella digital única para cada bloque de datos en la blockchain. Esto garantiza la integridad de los datos, ya que cualquier alteración de la información es detectada de inmediato. (Soulaimani & Nehéz, 2023).
Algoritmos de consenso	Proof of Work, PoW	Este algoritmo, utilizado en Bitcoin, garantiza la seguridad mediante la resolución de problemas matemáticos complejos que requieren un esfuerzo computacional significativo. Aunque asegura la red, es criticado por su alto consumo de energía. (Saad & Radzi, 2020) (Ruiz et al., 2024).
	Proof of Stake, PoS	En lugar de usar poder computacional, PoS selecciona validadores de bloques en función de la cantidad de criptomonedas que poseen. Este enfoque es más eficiente energéticamente y mantiene la seguridad mediante incentivos económicos. Es utilizado en Ethereum 2.0 (Ruiz et al., 2024).

	Proof of Capacity, PoC	Permite que los nodos minen bloques utilizando espacio de almacenamiento en lugar del poder computacional o participación en criptomonedas. La seguridad se refuerza ya que los atacantes tendrían que disponer de grandes cantidades de espacio de almacenamiento para alterar la red (Ruiz et al., 2024).
Contratos inteligentes (Smart contracts)	Solidity (lenguaje de programación para Ethereum)	Programas autoejecutables que se almacenan en la blockchain y garantizan el cumplimiento automático de acuerdos cuando se cumplen ciertas condiciones. Aportan transparencia, ya que el código es visible para todos los participantes de la red. Como la herramienta Solidity aplicada actualmente a la criptomoneda Ethereum. (Alba Sanguino et al., 2023).

Fuente. Elaboración propia

Estas técnicas y herramientas fueron fundamentales para garantizar la seguridad, transparencia y eficiencia en la gestión de datos utilizando blockchain. Al profundizar en cada una de estas áreas, se proporcionó una visión detallada de cómo la tecnología blockchain aborda los desafíos actuales en materia de seguridad y gestión de datos en diversas industrias.

Conclusiones y recomendaciones

La tecnología blockchain se consolida como una innovación disruptiva que está transformando la forma en que las organizaciones gestionan la seguridad y la transparencia de los datos. Este artículo ha analizado su impacto en diversas industrias, evidenciando cómo su implementación aborda problemas críticos como la trazabilidad, la integridad y la privacidad en la gestión de información. Basada en un sistema descentralizado y algoritmos de consenso, blockchain garantiza que los datos sean inmutables y verificables, lo cual es especialmente relevante en sectores que exigen altos niveles de confianza, tales como el financiero, la salud, el agropecuario y los servicios públicos.

Los hallazgos indican que, aunque blockchain ofrece soluciones prometedoras, su adopción enfrenta importantes desafíos. Entre ellos, destaca el alto costo de implementación, que puede limitar su accesibilidad para empresas con recursos limitados. Asimismo, la ausencia de estándares globales y regulaciones adecuadas dificulta la integración de esta tecnología en estructuras existentes, generando incertidumbre legal y operativa.

No obstante, el potencial de blockchain para mejorar la seguridad y la transparencia sigue siendo significativo. Sectores como el agropecuario ya han demostrado los beneficios de esta tecnología al garantizar la autenticidad de productos en la cadena de suministro. Por otro lado, en el ámbito financiero, blockchain ha optimizado las transacciones al eliminar intermediarios, logrando así una reducción de costos y tiempos. Con el avance de la investigación y la adopción industrial, es probable que blockchain continúe evolucionando, adaptándose a nuevas necesidades y superando barreras técnicas y regulatorias.

También, este artículo entrega recomendaciones para el lector que desee profundizar en siguientes investigaciones respectivas al tema de esta tecnología, como son:

- 1. Fomento de la investigación local:** Es crucial incentivar investigaciones en el ámbito local y regional para fortalecer la adopción del blockchain, especialmente en sectores estratégicos como el agropecuario. Esto permitiría optimizar procesos, aumentar la transparencia y posicionar a la región en el ecosistema global de blockchain.
- 2. Colaboración internacional:** Establecer redes de colaboración con países líderes en investigación y desarrollo de blockchain, como Estados Unidos y China, podría facilitar el acceso a conocimientos y recursos tecnológicos que ayuden a superar las barreras de implementación.
- 3. Establecimiento de normas y regulaciones:** Promover la creación de marcos normativos y estándares internacionales que guíen la implementación segura de blockchain en diferentes sectores. Esto garantiza una adopción equitativa y evitaría concentraciones de poder o monopolios.
- 4. Capacitación y concienciación:** Implementar programas de formación para profesionales de los sectores involucrados, con el objetivo de familiarizarlos con las ventajas, riesgos y mejores prácticas en el uso de blockchain. Esto fomentaría una implementación más segura y eficiente.
- 5. Evaluación y ajustes constantes:** Monitorear de manera continua los avances en la adopción de blockchain en distintos sectores, ajustando las estrategias en función de los resultados obtenidos, los avances tecnológicos y los cambios regulatorios y sociales que puedan influir en su desarrollo.

Estas recomendaciones están orientadas a promover una adopción sostenible y segura de blockchain, permitiendo a las industrias locales y globales aprovechar plenamente las ventajas de esta tecnología innovadora.

Referencias

Alba Sanguino, S. A., Bayona Ibanez, E., & Rico-Bautista, D. (2023, octubre). Implementación de la tecnología blockchain: Un análisis de sus aplicaciones y beneficios en la seguridad y eficiencia de la transferencia de datos—ProQuest. Oct 2023, 219-228.

Aranda, E., Augusto, W., & Nieva, M. (2021). Modelo de Referencia para la Gestión de la Seguridad de Datos de Salud Soportado en una Plataforma Blockchain. Repositorio académico UPC, 1-195.

Bohórquez Garzón, D. (2019). Blockchain. Una revisión sistemática de literatura sobre su aplicación en el campo de la publicación científica.
<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/17773>

Burgos Rojas, M. A., Haro Polo, C. I., & Mendoza De Los Santos, A. C. (2022). El impacto del Blockchain en la cadena de suministros de la industria agropecuaria: Una Revisión Bibliográfica. INGENIERÍA INVESTIGA, 4.
<https://doi.org/10.47796/ing.v4i0.708>

Cruz Manzo, J., Fernández, M., Martin, J., & Mejía, G. (2020). REVISIÓN SISTEMÁTICA DEL ESTADO DEL ARTE SOBRE BLOCKCHAIN FINANCIERO.
https://www.researchgate.net/profile/Jessica-Cruz-Manzo/publication/343334754_REVISION_SISTEMATICA_DEL_ESTADO_DEL_ARTE SOBRE_BLOCKCHAIN_FINANCIERO/links/5f23aebaa6fdcccc-439be90e/REVISION-SISTEMATICA-DEL-ESTADO-DEL-ARTE-SOBRE-BLOCKCHAIN-FINANCIERO.pdf

FAO & ITU. (2019). Blockchain for agriculture. Opportunities and challenges | Policy Support and Governance| Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food And Agriculture Organization of the United Nations and the International Telecommunication Union Bangkok.
<https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/1178062/>

IBM. (2024, mayo 20). ¿Qué es Blockchain? | IBM. <https://www.ibm.com/es-es/topics/blockchain>
Nakamoto, S. (s. f.). Bitcoin: Un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer.
<https://bitcoin.org/es/bitcoin-documento>

Ruiz, L., Chito, F., Jaramillo, J., Iguago, M., & Chango, W. (2024). Revisión Bibliográfica de Algoritmo De Blockchain. ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M., 3.
<https://doi.org/10.18502/epoch.v4i1.15795>

Saad, S. M. S., & Radzi, R. Z. R. M. (2020). Comparative Review of the Blockchain Consensus Algorithm Between Proof of Stake (POS) and Delegated Proof of Stake (DPOS). International Journal of Innovative Computing, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.11113/ijic.v10n2.272>

Soulaimani, Y., & Nehéz, K. (2023). Blockchain and hashing algorithms: A review. Production Systems and Information Engineering, 11(3), Article 3. <https://doi.org/10.32968/psaie.2023.3.7>

PODCAST



BLOCKCHAIN Y SU IMPACTO EN LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y TRANSPARENCIA DE LOS DATOS

Juan Sebastián Gutiérrez

juan.gutierrez02@unicatolica.edu.co

Jonathan Jazpi Perez

jonathan.jazpi01@unicatolica.edu.co

Valentina Duque González

valentina.duque01@unicatolica.edu.co

Charlotte Madelaine Burbano Labrador

cmburbano@unicatolica.edu.co