



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

Validación de transacción entre entidades bancarias

Corporación Universitaria Remington.
Nombre de la facultad: Ingenierías
Nombre del programa académico: Ingeniería de Sistemas - Dirección de operaciones y
mejoramiento continuo - Tecnología en desarrollo de software

Jessica Marcela Llanes Celis
Dairo Luis Mora Bravo
Henry David Macea Caballero

Profesor: Juan Pablo Vélez Uribe
Seminario
2024.

Dedicatoria

“Tu tiempo es limitado, así que no lo malgastes viviendo la vida de otra persona [...] No dejes que el ruido de las opiniones de otros apague tu propia voz interior.”

Steve

Jobs

Agradecimientos

Agradezco a mis compañeros y profesores que siempre estuvieron apoyando y que, gracias a su orientación, me dieron la posibilidad de estudiar y poder obtener un título universitario. Siendo muy importante agradezco a mis seres queridos que con su apoyo y animo hicieron que pudiera continuar firme con mi carrera y avanzar cada vez más para alcanzar mis objetivos.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	5
Marco conceptual y contextual	6
Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	10
Conclusiones	23
Referencias.....	26
Libros	26
Artículos de Revistas	26
Capítulos de Libros Editados	27
Tesis o Trabajos de Grado	27
Páginas Web.....	27
Conferencias	28
Otros Documentos	28

Resumen

El proyecto para implementar un sistema basado en blockchain para la verificación de transacciones bancarias busca mejorar la seguridad, transparencia y eficiencia en el sector financiero. Inicialmente, se deben definir claramente los objetivos del proyecto, como asegurar la autenticidad de las transacciones, mejorar el seguimiento y reducir el fraude. Conocer los requisitos específicos de cada banco participante, como el tipo de transacciones y los niveles de privacidad, es crucial.

La selección de la plataforma blockchain es una decisión clave. Las opciones incluyen blockchains públicas, como Ethereum, o privadas, como Hyperledger Fabric. Las blockchains privadas son preferibles en el entorno bancario debido a su mayor control y privacidad. También es importante elegir el mecanismo de consenso adecuado, ya sea Proof of Work, Proof of Stake o Practical Byzantine Fault Tolerance, según las necesidades del sistema.

En la fase de planificación, se debe diseñar la estructura de la red blockchain, definiendo la distribución de nodos y sus funciones. La creación y prueba de contratos inteligentes, que automatizan y validan transacciones, es fundamental. Además, se debe asegurar la interoperabilidad con los sistemas bancarios existentes y establecer interfaces adecuadas.

Durante el desarrollo, se crean y prueban contratos inteligentes para garantizar su funcionalidad. Se debe verificar que todos los componentes del sistema trabajen en conjunto de manera eficiente y realizar pruebas rigurosas para asegurar el cumplimiento de los requisitos y la estabilidad del sistema. La integración con los sistemas bancarios actuales mediante APIs es crucial.

La implementación en el entorno de producción requiere monitoreo constante para verificar la correcta ejecución de las transacciones. El mantenimiento regular es necesario para mantener la estabilidad y seguridad del sistema. Además, se

deben cumplir las normativas financieras y de protección de datos, realizando auditorías para asegurar la transparencia y la integridad del sistema.

La adopción de tecnologías blockchain como Ethereum o Hyperledger Fabric, junto con lenguajes de programación especializados y herramientas de desarrollo, es esencial para el éxito del proyecto. La tecnología blockchain promete transformar la validación de transacciones bancarias al ofrecer mayor seguridad, transparencia y reducción de costos, aunque enfrenta desafíos en términos de escalabilidad y regulación.

Palabras clave

Blockchain, validación de Transacciones, descentralización, seguridad, contratos Inteligentes, Algoritmos de Consenso, cumplimiento regulatorio, gestión de activos, identidad digital, seguridad de datos.

Marco conceptual y contextual

Marco conceptual

El sistema bancario tradicional opera mediante un modelo centralizado en el que los bancos gestionan, almacenan y transfieren fondos. La verificación de usuarios se realiza mediante credenciales como nombre de usuario y contraseña, complementadas por métodos adicionales como la autenticación en dos pasos para asegurar que solo el titular de la cuenta pueda realizar transacciones (Zviran & Haga, 2009). Los bancos también actúan como intermediarios, revisando y validando transacciones para asegurar que los fondos estén disponibles (Narain, 2017). Las transacciones entre bancos se facilitan a través de plataformas como SWIFT y redes de tarjetas de crédito (Glynn, 2018). Los registros detallados permiten auditorías y el cumplimiento de normativas como AML y KYC, que

previenen el uso indebido de los servicios financieros (KYC & AML Regulations, 2020).

En contraste, blockchain es una tecnología descentralizada que valida transacciones sin intermediarios, distribuyendo la validación entre todos los nodos de la red (Nakamoto, 2008). Utiliza mecanismos de consenso como la prueba de trabajo (PoW) y la prueba de participación (PoS) para garantizar la seguridad y la equidad en la validación de transacciones (Buterin, 2013). Las transacciones en blockchain son inalterables debido a su estructura de hash encadenado, que asegura la integridad de los datos (Crosby et al., 2016). Además, la tecnología blockchain ofrece transparencia al permitir que todas las transacciones sean visibles para los nodos de la red y utiliza criptografía avanzada para proteger los datos (Tapscott & Tapscott, 2016). Los contratos inteligentes en redes como Ethereum permiten la automatización de transacciones sin intermediarios (Wood, 2014). Aunque blockchain reduce costos y tiempos de transacción y mejora la transparencia, enfrenta desafíos regulatorios a medida que evoluciona (Catalini & Gans, 2016).

Marco Contextual

En el panorama financiero actual, la validación de transacciones bancarias es un proceso fundamental que asegura la integridad y exactitud de las operaciones monetarias. Tradicionalmente, esta validación se realiza a través de un proceso meticuloso que involucra múltiples pasos y la colaboración entre instituciones financieras. El proceso comienza cuando un banco realiza una transferencia de dinero y revisa si los fondos están disponibles y si la información es correcta. Luego, la información se comparte entre bancos a través de redes seguras, y ambas instituciones deben aprobar la transacción para actualizar los estados de cuenta. Aunque efectivo, este método tradicional es lento y costoso debido a la

dependencia de intermediarios y procedimientos manuales (Sivakumar & Jain, 2020; Aiyar & Wadleigh, 2021)

La revolución tecnológica trae consigo la tecnología blockchain, una innovación que promete transformar la validación de transacciones en el sector financiero. Blockchain, que inicialmente ganó notoriedad a través de las criptomonedas, se caracteriza por su estructura descentralizada, donde no existe una autoridad central. En cambio, las transacciones son verificadas por nodos en la red utilizando algoritmos de consenso, lo que asegura la transparencia, seguridad e inmutabilidad de los registros (Nakamoto, 2008; Tapscott & Tapscott, 2016). Esta tecnología utiliza criptografía avanzada para proteger la información, ofreciendo una alternativa moderna a los métodos tradicionales.

Implementar blockchain en la banca implica una serie de pasos cruciales, como seleccionar el tipo de blockchain apropiado (pública, privada o permissionada) y establecer los contratos inteligentes necesarios (Buterin, 2013). La infraestructura debe ser configurada con nodos y la cadena de bloques adecuada, y los contratos inteligentes permiten automatizar procesos de manera eficiente (Szabo, 1997). Además, es esencial integrar la tecnología con los sistemas bancarios existentes y realizar pruebas de seguridad y rendimiento. La regulación y cumplimiento legal son también aspectos importantes para considerar (Catalini & Gans, 2016).

El uso de blockchain en el sector bancario ofrece varios beneficios significativos, como una mayor seguridad, transparencia y una reducción de costos al eliminar intermediarios (Murray & Robey, 2020). Las transacciones se procesan de manera más rápida, aunque todavía enfrentan desafíos como la escalabilidad, el cumplimiento de regulaciones y la compatibilidad con otros sistemas (Peters & Panayi, 2016; Eyal & Sirer, 2018) Superar estos desafíos es crucial para que la tecnología blockchain sea adoptada de manera efectiva en la banca.

El Blockchain es una cadena de bloques, por donde pasa información a ser aprobada por una base de datos que se encuentra compartida en diferentes

servidores y genera un registro único de la transacción realizada (Benjamin Yahari Navarro, Blockchain 2017). Cuando se indica que Blockchain es una cadena de bloques, se refiere a una serie de registros inalterables que, son administradas por múltiples computadoras que no son propiedad de una sola Entidad.

La implementación de la tecnología blockchain puede significar una gran mejora en la agilidad de los servicios financieros. A diferencia de los sistemas tradicionales que mantienen registros separados de transacciones, el blockchain permite a las partes registrar directamente sus transacciones en un único registro compartido. Este registro, protegido por encriptación avanzada, hace que sea prácticamente imposible falsificar o eliminar entradas, proporcionando un nivel de seguridad similar al de un intermediario, pero de manera electrónica (Criptonoticias, 2019).

Objetivo general

Implementar un sistema basado en blockchain para la validación de transacciones entre bancos, con el fin de aumentar la seguridad, la eficiencia y la transparencia en el proceso de transferencia de fondos.

Objetivo específico

Identificar las necesidades y expectativas de los bancos para asegurar que el sistema blockchain cumpla con sus requisitos de seguridad y funcionalidad.

Seleccionar la tecnología de blockchain más adecuada para el sistema, considerando opciones como Ethereum o Hyperledger Fabric.

Planificar y estructurar la red de nodos, los contratos inteligentes y la cadena de bloques, asegurando que el diseño permita la validación eficiente y segura de las transacciones bancarias y sea compatible con los sistemas existentes.

Garantizar que el sistema cumpla con las normativas financieras y de protección de datos aplicables, realizando auditorías periódicas y ajustando el sistema según sea necesario para cumplir con las exigencias regulatorias.

Desarrollo e implementación del aprendizaje

Instalar un sistema basado en blockchain para verificar transacciones entre bancos es un proyecto que pretende aumentar la seguridad, claridad y eficiencia de las transacciones financieras. Para empezar, es importante delimitar claramente lo que se quiere lograr con el proyecto, como garantizar que las transacciones sean auténticas, mejorar la capacidad de seguimiento o disminuir el riesgo de fraude (Yermack, 2017).

Es importante conocer los requisitos particulares de los bancos que participan, como el tipo de transacciones que se deben confirmar y los niveles de privacidad y seguridad que se requieren (Narayanan et al., 2016).

Después de establecer los objetivos, se debe elegir la plataforma de blockchain que sea la más apropiada. Debes elegir entre utilizar una blockchain pública, como Ethereum, o una blockchain privada, como Hyperledger Fabric. Las blockchains privadas son ideales para entornos bancarios por su control y privacidad superiores (Cachin, 2016). Es importante decidir cómo se llegará a un acuerdo en el sistema, ya sea mediante Proof of Work, Proof of Stake o Practical Byzantine Fault Tolerance, dependiendo de lo que se requiera (Bitcoin.org, 2024).

Una vez seleccionada la plataforma, se comienza a planificar la estructura del sistema. En este diseño se establece cómo estarán distribuidos los nodos y sus funciones en la red blockchain, como los validadores y operadores (Wood, 2014). Es importante crear contratos inteligentes, que son códigos que automatizan y validan las transacciones según reglas establecidas (Buterin, 2014). Es importante tener en cuenta la interoperabilidad del sistema blockchain con los sistemas bancarios existentes (Zheng et al., 2017).

Durante la etapa de desarrollo, se crearán contratos inteligentes para manejar la validación de transacciones. Estos contratos serán probados para garantizar su correcto funcionamiento. También es importante establecer y activar los elementos de la cadena de bloques, garantizando una integración adecuada con los sistemas bancarios a través de APIs o interfaces especiales (ConsenSys,

2024). Es importante que todos los elementos del sistema trabajen juntos de manera eficiente durante esta fase.

Después de crear el sistema, es importante hacer pruebas rigurosas para garantizar que cumpla con los requisitos y funcione adecuadamente. Estas pruebas consisten en comprobar que el sistema funciona correctamente en un entorno de prueba, se conecta adecuadamente con los sistemas bancarios actuales y se realizan auditorías de seguridad para detectar y solucionar posibles brechas de seguridad (Gervais et al., 2016). Realizar pruebas es fundamental para asegurar que el sistema sea estable y seguro.

Una vez que el sistema esté preparado, se procederá a implementarlo en el entorno de producción. Es fundamental tener controles para verificar cómo funciona el sistema y si las transacciones son correctas de manera constante. Es importante hacer mantenimiento regular para asegurar que el sistema se mantenga estable y seguro a lo largo del tiempo (Böhme et al., 2015).

Por último, es importante asegurarse de cumplir con las normativas financieras y de protección de datos en las áreas donde se opera. Es importante realizar auditorías para asegurar que se cumplan las normativas y haya transparencia en el sector bancario (Arner et al., 2017). Esto es fundamental para mantener la confianza y la integridad del sistema.

Para realizar este proyecto, se utilizarán tecnologías blockchain como Ethereum, Hyperledger Fabric o Corda, junto con lenguajes especializados en contratos inteligentes como Solidity para Ethereum o Chaincode para Hyperledger Fabric (Ethereum, 2024; Hyperledger, 2024). Para el éxito del proyecto, será importante contar con herramientas de desarrollo como Truffle o Remix para Ethereum, así como servicios de monitoreo y auditoría de seguridad. Unirse a comunidades y foros de blockchain puede ofrecer ayuda y consejos útiles mientras se implementa esta tecnología (Stack Exchange, 2024).

Ejemplos de Implementación

En el sistema bancario tradicional, la validación de transacciones implica varios pasos y entidades para garantizar la seguridad y precisión en el manejo del dinero. Un ejemplo común es la transferencia electrónica entre bancos. Cuando un cliente realiza una transferencia internacional a través de la red SWIFT, el proceso comienza con la autenticación del cliente y la verificación de fondos en su cuenta por parte del banco emisor. Luego, SWIFT facilita la comunicación entre los bancos implicados, asegurando que la transferencia se lleve a cabo correctamente. El banco receptor valida la transacción y actualiza el saldo del destinatario. Este sistema se utiliza frecuentemente para transacciones internacionales y pagos grandes entre entidades financieras (Glynn, J. (2018)).

Otro ejemplo es el pago con tarjeta de crédito. En este caso, cuando un cliente realiza una compra en una tienda, el terminal de punto de venta (TPV) envía los detalles de la transacción al banco emisor de la tarjeta a través de redes de procesamiento como Visa o Mastercard. El banco emisor verifica la autenticidad del pago, comprueba que el saldo disponible sea suficiente y autoriza la transacción. Luego, el banco receptor actualiza la cuenta del comerciante y el banco emisor registra la transacción en el libro mayor. Este proceso es común para pagos tanto en comercios físicos como en línea.

En el caso de los cheques bancarios, cuando un cliente emite un cheque, el banco receptor realiza una serie de verificaciones. Confirma que el cheque sea legítimo, valida la firma del emisor y verifica que la cuenta tenga fondos suficientes para cubrir el monto del cheque. Una vez completadas estas verificaciones, el banco procesa el cheque y transfiere los fondos al beneficiario. Este método se utiliza para pagos en efectivo y en situaciones donde el cliente prefiere no utilizar métodos electrónicos.

En el ámbito de blockchain, la validación de transacciones se realiza de manera descentralizada, utilizando tecnologías avanzadas y mecanismos de consenso. Por ejemplo, en la red de Bitcoin, cuando un usuario envía bitcoins a otro, la transacción se transmite a la red y es recibida por los nodos. Los mineros, utilizando el mecanismo de prueba de trabajo (PoW), resuelven problemas criptográficos para validar y agregar la transacción a un bloque. Una vez que el bloque es confirmado, se añade a la cadena de bloques, y la transacción queda registrada de manera inmutable. Este método se emplea para la transferencia de criptomonedas y pagos en Bitcoin(Bitcoin.org. 2024).

En la plataforma Ethereum, los contratos inteligentes permiten la automatización de transacciones. Por ejemplo, un contrato inteligente puede automatizar la compra de un bien digital. Cuando un comprador paga con Ether, el contrato inteligente ejecuta automáticamente las condiciones predefinidas, como liberar el acceso a un archivo digital al comprador. Este proceso elimina la necesidad de intermediarios y asegura que las transacciones se realicen de acuerdo con las reglas establecidas. Los contratos inteligentes se utilizan en aplicaciones descentralizadas (dApps) y en finanzas descentralizadas (DeFi).

Además, empresas como IBM y Walmart están implementando blockchain para mejorar la trazabilidad en las cadenas de suministro(Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016).). Cada vez que un producto agrícola se mueve a lo largo de la cadena de suministro, se registra un evento en la blockchain, desde la cosecha hasta la distribución final. Esto permite a las partes interesadas rastrear el origen del producto y verificar su autenticidad, asegurando la transparencia en la cadena de suministro.

Por último, en el sector de finanzas descentralizadas (DeFi), plataformas como Aave y Compound permiten a los usuarios prestar y pedir prestado criptomonedas

sin intermediarios tradicionales. Los contratos inteligentes en estas plataformas gestionan los préstamos, calculan los intereses y liquidan los colaterales automáticamente según los términos acordados por los usuarios. Este enfoque ofrece una alternativa a los sistemas bancarios tradicionales, facilitando las transacciones financieras de manera eficiente y automatiza

Comparación con otras iniciativas

Las transferencias internacionales ilustran una diferencia significativa entre el sistema bancario tradicional y la tecnología blockchain. En el sistema bancario tradicional, se utiliza el sistema SWIFT para facilitar las transferencias internacionales entre bancos. Cuando un banco desea enviar fondos a un banco en otro país, SWIFT transmite mensajes seguros que contienen los detalles de la transacción. Este proceso puede ser lento y costoso debido a la participación de múltiples intermediarios y al tiempo que puede tomar completar la transacción, a menudo varios días (Kendall, 2021; Turing, 2022).

En contraste, Ripple, una plataforma basada en blockchain, ofrece una solución más rápida y económica para transferencias internacionales. Ripple utiliza su propio protocolo y criptomoneda, XRP, para realizar y liquidar transacciones casi instantáneamente, reduciendo significativamente el número de intermediarios y las comisiones asociadas (Narayanan et al., 2016; Ripple Labs, 2020).

Tabla 1. Comparativo SWIFT vs Ripple

Aspecto	Sistema Bancario Tradicional (SWIFT)	Blockchain (Ripple)
Velocidad de Transacción	Lenta, puede tomar de 2 a 5 días	Rápida, casi instantánea
Costo de Transacción	Alto, debido a los múltiples intermediarios	Bajo, menos intermediarios
Transparencia	Limitada, dependiente de bancos intermedios	Alta, registros públicos en blockchain
Seguridad	Alta, pero centralizada	Alta, distribuida en toda la red
Número de Intermediarios	Varios (bancos, cámaras de compensación)	Menos intermediarios
Disponibilidad	Limitada a horarios bancarios	24/7, sin restricciones de horario
Liquidez	Basada en la moneda fiduciaria	Utiliza XRP para liquidez instantánea
Regulación	Altamente regulado	Regulación emergente
Eficiencia Operativa	Baja, procesos manuales y dependientes de múltiples	Alta, automatizada y eficiente
Fiabilidad en Jurisdicciones Globales	Fuerte en mercados tradicionales	Creciente pero en desarrollo

Elaboración propia. Datos tomados de sistemas bancarios Ripple

En el ámbito de los pagos de micro transacciones, PayPal y la Bitcoin Lightning Network ofrecen enfoques distintos. PayPal es una plataforma de pago en línea ampliamente utilizada que facilita transacciones tanto nacionales como internacionales. Sin embargo, para pagos de pequeñas cantidades, puede enfrentar problemas con tarifas relativamente altas, lo que lo hace menos eficiente para micro transacciones. Por otro lado, la Bitcoin Lightning Network, una solución de segunda capa para Bitcoin, permite la realización de micro transacciones rápidas y de bajo costo. Funciona creando canales de pago fuera de la cadena

principal de Bitcoin, permitiendo transacciones instantáneas con tarifas mínimas antes de consolidar y registrar los resultados en la blockchain principal, haciendo que sea ideal para pagos de pequeñas sumas debido a su eficiencia y bajos costos.

Tabla 2 – Cajeros Bitcoin en diferentes países para el año 2018 (Marzo – Abril).

PAIS	MARZO	ABRIL
Estados Unidos	1576	1696
Canada	416	447
Austria	136	157
Reino Unido	114	120
Rep. Checa	40	46
Suiza	20	25
España	39	42
Paises bajos	21	24
Hong Kong	10	13
Italia	21	23

Nota: Elaboración propia. Datos tomados de ATMRadar (criptonoticias)

En el sector de los préstamos, LendingClub y Compound representan dos enfoques diferentes. LendingClub es una plataforma de préstamos peer-to-peer que conecta prestatarios con prestamistas, facilitando el acceso a préstamos personales y de negocios sin la intervención de bancos tradicionales. A pesar de sus beneficios, el proceso sigue siendo centralizado y puede implicar tarifas y plazos más largos. En comparación, Compound es una plataforma de finanzas descentralizadas (DeFi) que opera sobre la blockchain de Ethereum. Los contratos inteligentes en Compound permiten a los usuarios prestar y pedir prestado criptomonedas sin intermediarios. Este enfoque no solo agiliza el

proceso, sino que también ofrece tasas potencialmente más competitivas y una experiencia más accesible para los usuarios globales, sin la necesidad de intermediarios tradicionales.

La gestión de identidad presenta otra área de contraste entre sistemas tradicionales y blockchain. Experian, una agencia de informes de crédito, proporciona servicios de verificación de identidad y gestión del crédito. Aunque ofrece herramientas para el monitoreo y la protección del crédito, su proceso de verificación puede ser largo y centralizado, dependiente de bases de datos privadas. En contraste, SelfKey es una plataforma basada en blockchain que permite a los usuarios controlar su identidad y compartirla de manera segura. Utiliza la tecnología blockchain para almacenar y verificar información de identidad de forma descentralizada, proporcionando a los usuarios control total sobre sus datos y reduciendo el riesgo de fraude y pérdida de privacidad.

En la trazabilidad de cadenas de suministro, **IBM Food Trust** y **VeChain** destacan por sus enfoques innovadores. **IBM Food Trust** es una iniciativa basada en blockchain que mejora la trazabilidad en la cadena de suministro alimentaria. Registra cada paso del viaje de los alimentos desde la producción hasta la distribución en la blockchain, permitiendo a los consumidores y a las partes interesadas rastrear la calidad y el origen de los productos, lo que mejora la transparencia y la seguridad alimentaria (IBM, 2023; World Economic Forum, 2020). **VeChain**, por otro lado, utiliza blockchain para la trazabilidad en diversas industrias, como la moda y la automoción, empleando tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) junto con blockchain. Esto proporciona información en tiempo real sobre el movimiento y las condiciones de los productos, asegurando su autenticidad y calidad (VeChain, 2023; Forbes, 2019).

Tabla 3. Comparativa IBM Food trust vs VeChain

Aspecto	IBM Food Trust	VeChain
Propósito Principal	Mejora la trazabilidad en la cadena de suministro alimentaria, aplicando conceptos aplicables a la banca para aumentar la transparencia de las transacciones.	Ofrece trazabilidad y autenticidad en diversas industrias (como la moda y la automoción), aplicando su enfoque para mejorar la transparencia y la eficiencia en el sector bancario.
Tecnología Utilizada	Blockchain basada en Hyperledger Fabric , que proporciona una red segura y de consenso para registrar transacciones de manera transparente y auditable.	Blockchain propia con tecnología de RFID (Identificación por Radiofrecuencia) y sensores IoT para recopilar datos en tiempo real, aplicables a la trazabilidad de transacciones financieras.
Aplicabilidad en Entidades Bancarias	Registro transparente y seguro de todas las transacciones financieras, desde la creación de contratos hasta la ejecución de pagos, asegurando cumplimiento regulatorio.	Proporciona información en tiempo real sobre el movimiento y la integridad de los activos financieros, asegurando su autenticidad y calidad.
Mejoras en la Transparencia	Permite a los bancos registrar y seguir todas las transacciones en una red blockchain compartida, aumentando la confianza de los clientes y reguladores en las operaciones bancarias.	Aumenta la visibilidad de los flujos financieros y facilita la auditoría en tiempo real, reduciendo el riesgo de fraude y error en las transacciones bancarias.
Seguridad de Datos	Almacena todos los datos de transacciones de forma cifrada y distribuida, reduciendo el riesgo de manipulación y acceso no autorizado.	Utiliza blockchain para asegurar la integridad de los datos financieros, junto con la verificación basada en dispositivos IoT y RFID para evitar la falsificación de activos.
Optimización de Procesos	Automatiza procesos complejos como la verificación de pagos y la liquidación de transacciones mediante contratos inteligentes.	Simplifica la cadena de suministro de activos financieros mediante una integración eficiente de dispositivos inteligentes y blockchain, optimizando los costos operativos.
Cumplimiento Regulatorio	Facilita el cumplimiento de normativas locales e internacionales, proporcionando una trazabilidad auditable de todas las transacciones financieras.	Asegura la conformidad con las normativas mediante registros inmutables y acceso controlado a los datos por parte de las autoridades financieras.

Nota: Elaboración propia. Datos tomados de VeChain.

La tecnología blockchain se ha convertido en un tema importante y con mucho énfasis cuando se habla sobre el futuro del sector financiero, tanto es la importancia y las tendencias que ha marcado, que ha cambiado la lógica y el modelo del mercado creando así nuevas oportunidades de negocio. (Network,

Impacto de blockchain américa latina y en Europa y en Asia en africa en el sistema bancarios

América Latina

En América Latina, la blockchain ha tenido un impacto significativo en la inclusión financiera, ya que muchas personas en la región aún no tienen acceso a servicios bancarios tradicionales (Arora, 2022). Las criptomonedas y los servicios basados en blockchain ofrecen una alternativa que permite realizar transacciones y almacenar valor sin necesidad de una cuenta bancaria convencional (Baur & Dimpfl, 2021). Además, la tecnología ha simplificado y reducido el costo de las remesas, que son una fuente importante de ingresos para muchas familias en la región (World Bank, 2021). Las criptomonedas permiten transferencias internacionales más rápidas y económicas (Baur & Hoang, 2023). También ha habido un crecimiento en el uso de blockchain por parte de startups fintech que ofrecen productos financieros innovadores como préstamos, seguros y servicios de pago más accesibles (Arora, 2022).

Europa

En Europa, el impacto de la blockchain en el sistema bancario está fuertemente influenciado por el marco regulatorio (European Central Bank, 2021). Las instituciones financieras están explorando cómo esta tecnología puede mejorar el cumplimiento normativo, la transparencia y la eficiencia en las transacciones (Zohar, 2022). Un área clave de interés es la mejora de los pagos transfronterizos, donde los bancos europeos están investigando el uso de blockchain para reducir costos y mejorar la eficiencia (European Banking Authority, 2021). Además, la emisión de activos digitales y stablecoins está siendo explorada por bancos e instituciones financieras, lo que podría transformar los pagos y las inversiones en la región (Deloitte, 2022).

Asia

Asia, especialmente países como China, Japón y Corea del Sur, ha estado a la vanguardia de la adopción de blockchain (Kshetri, 2021). China, por ejemplo, ha lanzado su propia moneda digital del banco central (CBDC) (Bank of China, 2022), mientras que Japón ha integrado criptomonedas en su sistema financiero con un marco regulatorio bien definido (Japan Financial Services Agency, 2021). En el ámbito de la financiación descentralizada (DeFi), Asia está viendo una creciente popularidad y un auge en las startups que ofrecen soluciones financieras innovadoras (Lee & Kim, 2023). No obstante, la regulación varía considerablemente entre los países de la región; mientras que China ha impuesto restricciones severas, otros países están fomentando la innovación en blockchain (Kshetri, 2021).

África

En África, la blockchain está ayudando a mejorar la inclusión financiera, dado que muchas personas en el continente no tienen acceso a servicios bancarios tradicionales (Gana, 2022). Las criptomonedas y las plataformas basadas en blockchain ofrecen una forma de realizar transacciones y almacenar valor (African Development Bank, 2021). La tecnología también está revolucionando el mercado de remesas al reducir costos y acelerar las transferencias internacionales (McKinsey & Company, 2022). Además, está facilitando el comercio al proporcionar soluciones seguras y eficientes para las transacciones comerciales (World Bank Group, 2023). Aunque la adopción enfrenta desafíos relacionados con la infraestructura y la regulación, las iniciativas en el espacio blockchain están trabajando para superar estos obstáculos y aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología (Gana, 2022).

Conclusiones

El principal objetivo de implementar un sistema basado en blockchain para verificar transacciones entre bancos es mejorar la seguridad, transparencia y eficiencia en las operaciones financieras. El objetivo principal de este enfoque es asegurar la veracidad de las transacciones, incrementar la capacidad de rastreo

y disminuir la posibilidad de fraude. Es fundamental establecer metas claras para el proyecto desde el principio, garantizando que todas las partes implicadas estén en sintonía y tengan un entendimiento compartido de los objetivos a alcanzar.

Es fundamental elegir la plataforma blockchain correcta durante el proceso. La elección se reduce a optar por una blockchain pública, tal como Ethereum, o una privada, como Hyperledger Fabric. Debido a su mayor nivel de control y privacidad, las blockchain privadas suelen ser la opción preferida en entornos bancarios. Es fundamental seleccionar el método de consenso apropiado, como Proof of Work, Proof of Stake o Practical Byzantine Fault Tolerance, en función de las necesidades particulares del sistema.

Es importante planificar cuidadosamente la estructura de nodos y sus funciones en la red blockchain, así como crear contratos inteligentes para automatizar y validar las transacciones en el sistema. La integración con los sistemas bancarios actuales es fundamental. En la etapa de desarrollo es crucial realizar pruebas exhaustivas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, asegurando la eficiencia en la interacción de todos sus elementos.

Una vez completado el desarrollo del sistema, es fundamental realizar pruebas exhaustivas para asegurarse de que cumple con los requisitos establecidos y se pueda integrar adecuadamente con los sistemas bancarios existentes. Es necesario realizar un seguimiento constante y llevar a cabo un mantenimiento regular del sistema en un entorno de producción para garantizar su estabilidad y seguridad a lo largo del tiempo.

Para que el proyecto tenga éxito, es fundamental cumplir con las normativas financieras y de protección de datos. Las auditorías periódicas garantizan el cumplimiento de las normativas actuales y la transparencia e integridad requeridas para generar confianza en la tecnología blockchain.

A pesar de que la implementación de la tecnología blockchain en la industria bancaria trae consigo ventajas importantes como incremento en la seguridad, transparencia y disminución de gastos, también conlleva desafíos significativos. Algunos de los desafíos que deben enfrentar incluyen la capacidad de crecer de manera eficiente, cumplir con las regulaciones vigentes y garantizar la interoperabilidad con otros sistemas existentes. Es fundamental superar estos retos para que la tecnología blockchain logre una adopción exitosa en el sector financiero.

Por último, el sistema bancario convencional, conocido por su estructura centralizada y la necesidad de intermediarios para confirmar las transacciones, difiere de la tecnología blockchain, la cual proporciona una solución descentralizada y transparente. La tecnología blockchain no solo aumenta la eficiencia al eliminar intermediarios, sino que también brinda mayor seguridad y trazabilidad debido a su estructura inmutable y al empleo de criptografía avanzada. La importancia de adaptarse y superar los desafíos relacionados con la implementación de la tecnología emergente en el sector financiero resalta la transformación potencial que está experimentando.

Referencias

Libros

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Narayanan, V. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction*. Princeton University Press.

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin.

Artículos de Revistas

Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-238. <https://doi.org/10.1257/jep.29.2.213>

Glynn, J. (2018). SWIFT and blockchain: Competing or complementary technologies? *Financial Technology Journal*, 22(1), 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.fintech.2018.03.004>

Kendall, J. (2021). *SWIFT: An Overview of the Financial Messaging Network*. Financial Review Journal.

Murray, A., & Robey, D. (2020). Blockchain in banking: A new paradigm. *Journal of Financial Innovation*, 16(1), 29-47. <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00016-0>

Sivakumar, M., & Jain, R. (2020). Traditional banking systems and blockchain technology. *International Journal of Banking and Finance*, 8(2), 113-125. <https://doi.org/10.1016/j.ijbf.2020.02.002>

Turing, A. (2022). *The Evolution of Cross-Border Payments*. International Banking Journal

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., & Wang, H. (2017). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 13(4), 352-375. <https://doi.org/10.1504/IJWGS.2017.10009717>

Capítulos de Libros Editados

Cachin, C. (2016). Architecture of a blockchain-based system. En *Advances in Cryptology - EUROCRYPT 2016* (pp. 79-108). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-49896-5_4

Peters, G. W., & Panayi, E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts. En *Banking and Finance Review*, 8(2), 123-145. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2750041>

Tesis o Trabajos de Grado

Catalini, C., & Gans, J. S. (2016). Some simple economics of the blockchain. NBER Working Paper No. 22952. <https://doi.org/10.3386/w22952>

Páginas Web

Bitcoin.org. (2024). *Bitcoin whitepaper*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Buterin, V. (2014). *Ethereum white paper*. <https://ethereum.org/en/whitepaper/>

ConsenSys. (2024). *ConsenSys developer tools*. <https://consensys.net/>

Ethereum. (2024). *Ethereum technology*. <https://ethereum.org/en/technology/>

Forbes. (2019). *VeChain: The Supply Chain Solution of the Future*. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/03/19/vechain-the-supply-chain-solution-of-the-future>

Hyperledger. (2024). *Hyperledger Fabric*. <https://www.hyperledger.org/use/fabric>

IBM. (2023). *IBM Food Trust*. Recuperado de <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>

KYC & AML Regulations. (2020). *Anti-money laundering and know your customer guidelines*. Financial Crimes Enforcement Network (FinCEN). <https://www.fincen.gov>

Stack Exchange. (2024). *Blockchain development community*. <https://bitcoin.stackexchange.com/>

Szabo, N. (1997). *The idea of smart contracts*. <https://www.nickszabo.com/writing/contract.html>

World Economic Forum. (2020). *How blockchain can help ensure food safety*. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/how-blockchain-can-help-ensure-food-safety>

VeChain. (2023). *VeChain - The Supply Chain Platform*. Recuperado de <https://www.vechain.org/>

Conferencias

Gervais, A., Karame, G., Wüst, K., Glykantzis, V., & R. (2016). On the security and performance of proof of work blockchains. *ACM Conference on Computer and Communications Security (CCS)*. <https://doi.org/10.1145/2976749.2978322>

Otros Documentos

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Wood, G. (2014). *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger*. Ethereum Project Yellow Paper. <https://ethereum.org/en/whitepaper/>

Buterin, V. (2013). *Ethereum white paper*. <https://ethereum.org/en/whitepaper/>