

Blockchain: su papel en la transformación de las finanzas y mucho más

Hablar de blockchain no es hablar únicamente de criptomonedas, es la tecnología subyacente que sustenta a Bitcoin, pero cuyo alcance va mucho más allá de lo monetario.

El blockchain puede entenderse como un libro digital incorruptible que registra transacciones y datos de manera segura, verificable y distribuida. Permite que múltiples partes mantengan una base de datos compartida que no puede alterarse sin consenso general.

Esta capacidad de registrar la historia de transacciones “sin intermediarios” ha abierto una nueva era para las finanzas, la trazabilidad, la identidad digital y la transparencia corporativa. Según Gartner Inc.¹, el impacto económico de blockchain podría superar los 3,1 mil millones de dólares en valor agregado para los negocios hacia 2030, lo que explica por qué se le considera una de las tecnologías más prometedoras de nuestra era.

El blockchain pertenece a una familia más amplia conocida como tecnologías de registro distribuido (DLT, por sus siglas en inglés). En una DLT, la información no se guarda en un solo servidor central, sino que se replica entre múltiples nodos (computadoras) conectados entre sí.

En este sistema:

- Cada nodo tiene una copia del registro.
- Cada nuevo dato se valida por consenso.
- Una vez validado, el registro se vuelve inmutable.

A diferencia de una base de datos convencional, en la que una autoridad central gestiona las actualizaciones, en blockchain no hay un “guardián” único. El poder de validación está distribuido, lo que reduce el riesgo de manipulación, fraude o censura.

La analogía del bosque: entender cómo funciona el blockchain

En un sistema tradicional, si alguien quiere saber cuántos árboles hay, debe confiar en el guardabosques (la autoridad central). Sin embargo, ¿qué pasa si el guardabosques se equivoca o manipula los datos?

Blockchain reemplaza al guardabosques con miles de cámaras interconectadas, que observan el bosque en tiempo real y validan colectivamente cada cambio. Si un árbol cae, una cámara lo detecta, las demás lo confirman y todas actualizan el registro simultáneamente.

Así funciona blockchain:

- Los árboles representan la información.
- Las cámaras son los nodos mineros.
- El consenso ocurre cuando la red acuerda que la información es válida. Cada actualización se convierte en un bloque enlazado al anterior, formando una cadena (chain).

¹ Consultora e investigadora de tecnología de la información

Los fundamentos técnicos: bloques, consenso y criptografía

Cada bloque contiene:

- Datos de las transacciones.
- Una “huella digital” llamada hash criptográfico.
- El hash del bloque anterior.

Esta estructura encadena los datos de forma que modificar uno alteraría todos los posteriores, lo que hace prácticamente imposible manipular la cadena sin ser detectado.

El consenso es el mecanismo que garantiza que todos los nodos estén de acuerdo sobre el estado del registro. Existen diversos métodos, entre ellos:

- Proof of Work (PoW): usado por Bitcoin, requiere potencia computacional para validar bloques.
- Proof of Stake (PoS): usado por Ethereum y otros, donde los validadores apuestan activos para participar en la validación.
- Proof of Elapsed Time (PoET): implementado en la plataforma Sawtooth de Hyperledger, optimiza recursos para poblaciones grandes de validadores.

Tipos de blockchain: públicas y privadas

El blockchain público o sin permisos dentro de los cuales está Bitcoin o Ethereum, es abierto a todos. Cualquiera puede participar, validar y consultar las transacciones. No requiere confianza en una entidad central y opera bajo el principio de transparencia total.

En contraste, los blockchains privados o con permisos (permissioned) son redes cerradas, donde solo actores previamente aprobados pueden participar. Este modelo es preferido por bancos, gobiernos y empresas que deben cumplir con regulaciones como KYC (Know Your Customer) y AML (Anti-Money Laundering), además de proteger información sensible.

Smart contracts: la automatización de la confianza

Los contratos inteligentes (smart contracts) son programas informáticos que se ejecutan automáticamente cuando se cumplen condiciones predefinidas.

Ejemplo: si una empresa envía un pago y la otra entrega un producto, el contrato valida ambas acciones y liquida la operación sin intervención humana.

En plataformas como Ethereum, los smart contracts se escriben en lenguaje Solidity, y han permitido la creación de aplicaciones descentralizadas (DApps), tokens y finanzas descentralizadas (DeFi).

Su importancia radica en que trasladan la confianza del ser humano al código, reduciendo errores, costos y tiempos.

Blockchain en el sector financiero: una nueva infraestructura

En finanzas, blockchain ofrece una transformación comparable a la llegada del Internet.

Los beneficios clave son:

- Liquidación casi en tiempo real de operaciones bursátiles realizadas en el mercado de valores.
- Menor riesgo de fraude gracias a la inmutabilidad del registro.
- Automatización de pagos, colaterales y auditorías.
- Transparencia para reguladores y participantes.

Un ejemplo emblemático es R3 Corda, una plataforma de ledger distribuido diseñada para instituciones financieras. En ella, los participantes acceden solo a la información necesaria, garantizando privacidad y cumplimiento normativo.

Asimismo, Hyperledger Fabric, impulsado por la Fundación Linux e IBM, ha permitido que consorcios bancarios y corporativos desarrollen soluciones modulares, donde cada componente —consenso, membresía o contratos— es personalizable.

Blockchain en Ecuador: trazabilidad alimentaria

El caso ecuatoriano del sector lácteo y camaronero destaca en la región. La empresa El Ordeño implementó la solución IBM Food Trust, que permite a los consumidores escanear un código QR en el empaque y conocer el recorrido del producto —desde el productor hasta la mesa— garantizando transparencia y seguridad alimentaria.

Blockchain en la ayuda humanitaria

En 2017, el Programa Mundial de Alimentos (WFP) de las Naciones Unidas lanzó el proyecto Building Blocks, usando blockchain para distribuir ayuda a refugiados sirios en el campamento de Azraq (Jordania).

El sistema permitió reducir en 98% las comisiones bancarias, eliminando intermediarios y acelerando los tiempos de entrega.

Blockchain en la industria del diamante

La empresa De Beers Group creó la plataforma Tracr, basada en blockchain, para certificar la procedencia y autenticidad de los diamantes desde la mina hasta el punto de venta.

Blockchain y los mercados de capitales

El blockchain puede revolucionar el back-office de los mercados financieros. Actualmente, muchas operaciones bursátiles requieren conciliaciones manuales y pasos intermedios entre custodios, cámaras de compensación y bancos.

Con blockchain:

- Los registros de propiedad y las transferencias de valores pueden ser instantáneos.
- Se reducen los costos de liquidación y reconciliación.
- Se mejora la transparencia y trazabilidad en la emisión de bonos, acciones o derivados.

Blockchain y sostenibilidad

La integración de blockchain con los principios ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) abre oportunidades inmensas. Su capacidad de certificar el origen de recursos, verificar procesos y asegurar la trazabilidad puede fortalecer las finanzas verdes y la inversión responsable.

Desde bonos verdes hasta créditos de carbono, blockchain permite que los inversionistas tengan una evidencia verificable de impacto.

A pesar de su potencial, no es una panacea

Entre sus limitaciones actuales se encuentran:

1. Escalabilidad. – El diseño descentralizado que hace al blockchain tan confiable es, paradójicamente, el que más limita su velocidad y capacidad de procesamiento.
 - a. Cada transacción debe ser verificada por múltiples nodos antes de añadirse al bloque, y ese proceso requiere tiempo y potencia computacional.
 - b. La red Bitcoin procesa entre 5 y 7 transacciones por segundo, mientras que Visa o Mastercard superan las 20.000 por segundo. Esta diferencia es abismal para aplicaciones financieras globales que demandan liquidación instantánea.
 - c. Algunos proyectos intentan mitigar esta limitación:
 - i. Lightning Network (Bitcoin): introduce canales de pago fuera de la cadena (“off-chain”) para microtransacciones rápidas.
 - ii. Ethereum 2.0: migra a un modelo Proof of Stake y a una arquitectura de fragmentación (sharding), donde la red se divide en secciones paralelas que procesan datos simultáneamente.
 - d. Aun así, el dilema entre descentralización, seguridad y escalabilidad (el llamado blockchain trilemma) continúa siendo uno de los mayores obstáculos técnicos.
2. Madurez tecnológica.
 - a. Aunque la idea de blockchain data de 2008, su desarrollo práctico es reciente y heterogéneo. Muchas plataformas —como Hyperledger, Corda, Ethereum o Sawtooth— compiten con arquitecturas, lenguajes y estándares distintos, lo que dificulta la interoperabilidad entre sistemas.
 - b. Además, la mayoría de las implementaciones empresariales siguen en fase piloto o “sandbox”, especialmente en sectores como banca, logística o energía. Las pruebas de concepto demuestran el valor teórico, pero la integración con sistemas heredados (legacy) o con regulaciones nacionales sigue siendo un desafío operativo.
 - c. Otro elemento crítico es la falta de profesionales especializados en desarrollo de soluciones blockchain. Los programadores que dominan lenguajes como Solidity, GoLang o Rust son escasos y costosos, lo que eleva las barreras de entrada para las empresas medianas.
 - d. En resumen, el ecosistema aún carece de la madurez, estandarización y soporte institucional que poseen tecnologías más consolidadas como la nube o el big data.
3. Consumo energético.
 - a. Uno de los aspectos más debatidos de blockchain —especialmente en su versión Proof of Work (PoW)— es su alto consumo energético.
 - b. El mecanismo PoW requiere que miles de equipos compitan por resolver cálculos matemáticos complejos para validar un bloque, lo que se traduce en una enorme demanda eléctrica y generación de calor.
 - c. De acuerdo con el Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index, el sistema de Bitcoin ha llegado a consumir más energía anual que países enteros como Argentina o Noruega.
 - d. Esto genera tensiones con los compromisos de sostenibilidad ambiental (ESG), razón por la cual muchas plataformas migran a modelos más eficientes, como:

- i. Proof of Stake (PoS): reemplaza el trabajo computacional por participación financiera (stake).
 - ii. Proof of Authority (PoA): usa validadores autorizados, ideal para redes privadas.
 - iii. Proof of Elapsed Time (PoET): implementado por Hyperledger Sawtooth, combina seguridad y bajo consumo.
 - e. El dilema energético evidencia que no todo blockchain es “verde”, y que su adopción debe equilibrarse con políticas ambientales responsables.
4. Privacidad y regulación.
- a. La promesa de transparencia absoluta en blockchain choca con las exigencias legales de protección de datos y confidencialidad.
 - b. En una red pública, todas las transacciones son visibles y, aunque los usuarios están representados por direcciones criptográficas, los movimientos pueden ser rastreados y analizados, afectando la privacidad.
 - c. Esto entra en conflicto con normativas relacionadas con Protección de Datos, algo técnicamente imposible en un sistema como estos.
 - d. Por otro lado, los organismos reguladores aún no han definido marcos claros para:
 - i. La clasificación jurídica de los criptoactivos.
 - ii. La responsabilidad legal de los validadores o nodos.
 - iii. La fiscalización de transacciones transfronterizas o anónimas.
 - e. Los bancos centrales, las superintendencias y los entes tributarios enfrentan el reto de regular sin sofocar la innovación.
 - f. De allí la relevancia de los blockchains permissionados, donde el acceso y las reglas de validación se restringen a actores conocidos, equilibrando transparencia y cumplimiento normativo (KYC/AML).

El blockchain no solo está transformando las finanzas, sino también la forma en que concebimos la confianza institucional. En lugar de depositarla en bancos, gobiernos o corporaciones, la trasladamos al código, la criptografía y el consenso colectivo.

Otros ejemplos destacados

1. World Bank & Commonwealth Bank of Australia (CBA)

En agosto de 2018, el Banco Mundial mandató al Commonwealth Bank de Australia como agente único para la emisión de la primera obligación (“bond”) gestionada completa mediante blockchain — denominaba “bond-i” (Blockchain Operated New Debt Instrument).

Fue emitida en dólares australianos (AUD) y fue diseñada, asignada, transferida y gestionada durante su ciclo de vida usando DLT. En agosto de 2019 se lanzó una “tranche” adicional de esta emisión gestionada vía la plataforma blockchain.

Este ejemplo muestra cómo los mercados de capitales están adoptando blockchain para la emisión de deuda, reduciendo intermediarios, automatizando procesos y mejorando trazabilidad.

2. Bancos y servicios bancarios que usan blockchain para pagos, liquidez y mercados

La firma ConsenSys detalla cómo blockchain puede transformar banca y préstamos: verificación de documentos, KYC/AML automatizado, reducción de riesgos operativos. Hay

análisis académicos que indican que la aplicación de blockchain en bancos comerciales promete mejoras en seguridad, transparencia y eficiencia.

No se trata únicamente de “blockchain para criptomonedas”, sino de su uso en procesos bancarios tradicionales, lo cual abre muchas posibilidades para el sector financiero.

3. London Stock Exchange Group (LSEG) — Reino Unido

SEG lanzó una plataforma llamada Digital Markets Infrastructure (DMI) que está basada en DLT/Blockchain para gestionar el ciclo completo de un activo: emisión, tokenización, distribución, post-trade, liquidación y servicing para múltiples clases de activos.

En un artículo reciente se indica que LSEG completó su primer levantamiento de capital (fundraising) usando dicha infraestructura blockchain.

Es claro que no se trata sólo de usar blockchain para una parte del proceso, sino de una infraestructura integral de mercado de capitales que incorpora blockchain para emisión, negociación y liquidación, lo cual es justamente una de las grandes promesas de esta tecnología en los mercados de capitales.

Hay otros casos igualmente de mercados emergentes que ya han ido avanzando en la preparación tecnológica y regulatoria para la utilización de estas tecnologías, permitiendo concluir que es una tecnología que formará parte de nuestro futuro.