



# Capítulo 5: Modelos de Datos Empresariales

**CertiProf®**  
Professional Knowledge

[www.certiprof.com](http://www.certiprof.com)

CERTIPROF® is a registered trademark of CertiProf, LLC in the United States and/or other countries.

## Modelos de Datos Empresariales



Figura 28. Requerimientos para un Blockchain empresarial. Información adaptada de (Hileman & Rauchs, 2017).

En el mundo empresarial tradicional contamos con diferentes actores que mantienen su información de manera independiente, y que cuando actúan en conjunto o bien buscan un enfoque centralizado o un enfoque descentralizado. No obstante, hoy día contamos con un tercer modelo y es el distribuido, de donde surge el DLT y Blockchain. Contando con este enfoque de modelo distribuido alcanzamos una comunicación más eficaz y eficiente de los datos entre las partes interesadas, preservando en todo momento la seguridad.

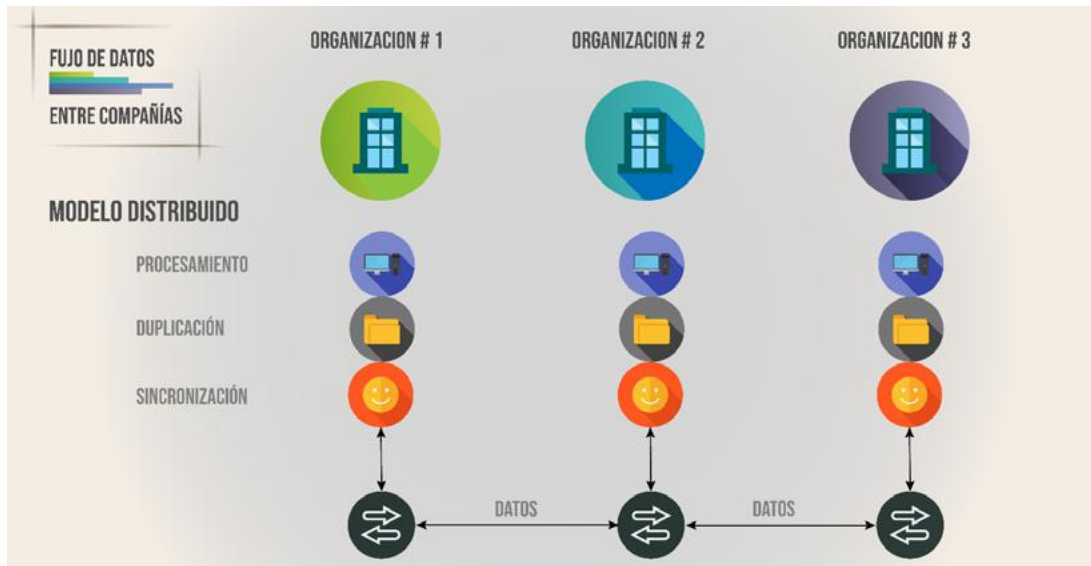


Figura 29. Flujo de datos entre compañías - Modelo distribuido. Información adaptada de (Mohanty, 2019).

Los modelos totalmente centralizados son útiles para poder tener un funcionamiento seguro y neutral para todas las partes pues la responsabilidad se delega a un tercero, una plataforma común para esta tarea como se muestra en la siguiente figura. A pesar de esto, pueden incrementar los costos, y haber conflictos de intereses, además de algún asunto legal de por medio.

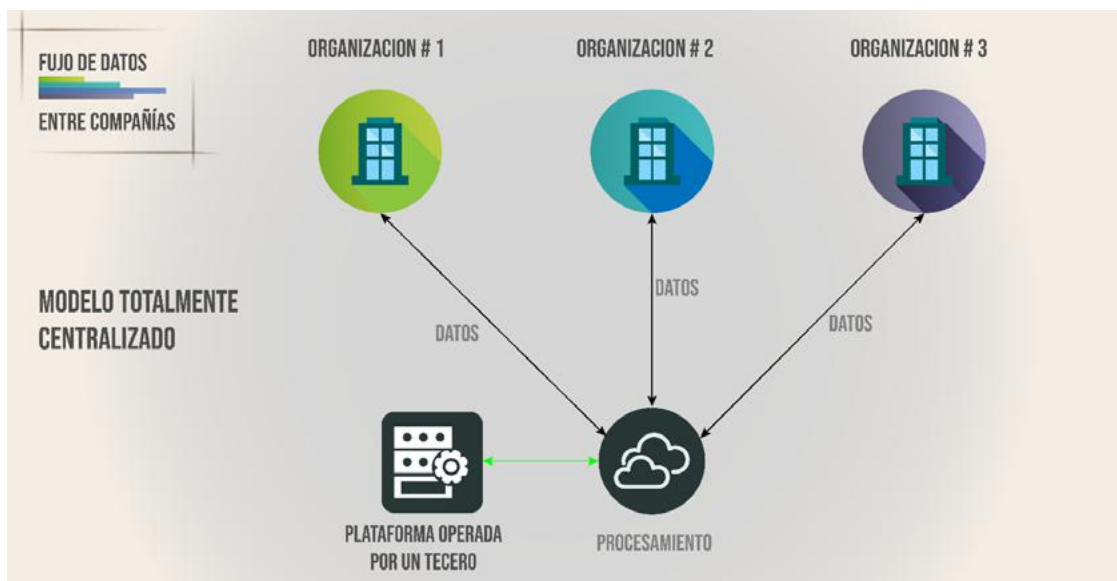


Figura 30. Flujo de datos entre compañías - Modelo totalmente centralizado. Información adaptada de (Mohanty, 2019).

A pesar de que el siguiente paso sea ir de un enfoque centralizado a uno descentralizado, es claro que existen problemas, y entre ellos están los siguientes:

- Redundancia de datos y duplicado de versiones de datos para cada organización
- Posibilidad de faltas de sincronización de datos debido a problemas de latencia
- Desperdicio de procesos; reconciliaciones complejas y costosas

Todo esto nos lleva a pensar en un DLT ya que este funciona de igual a igual y se comparte la propiedad entre las partes colaboradoras, quitando los terceros. Aquí entran entonces la sincronización y el consenso de los datos, y se eliminan las problemáticas antes vistas.

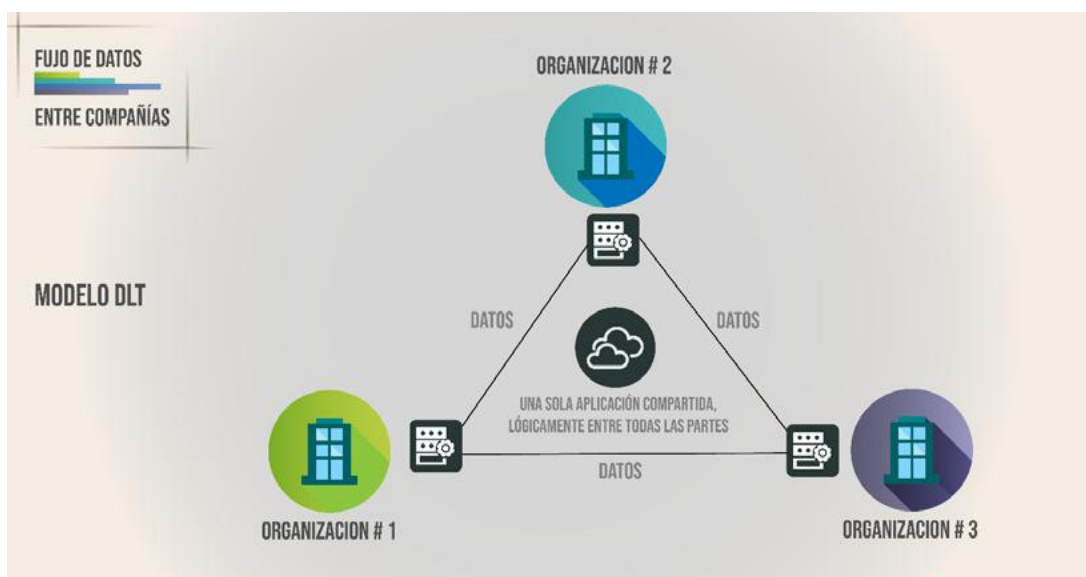


Figura 31. Flujo de datos entre compañías - Modelo DLT. Información adaptada de (Mohanty, 2019).

## ¿Qué es un registro distribuido?

Es en esencia una base de datos distribuida en varios computadores o nodos, cumple con las siguientes características:

- Los nodos mantienen el registro y la actualización de los mismos. Cualquiera puede actualizar, los otros verificarán
- Las actualizaciones se realizan de forma independiente por nodo
- Todos los nodos tienen mismo estatus en términos de autoridad



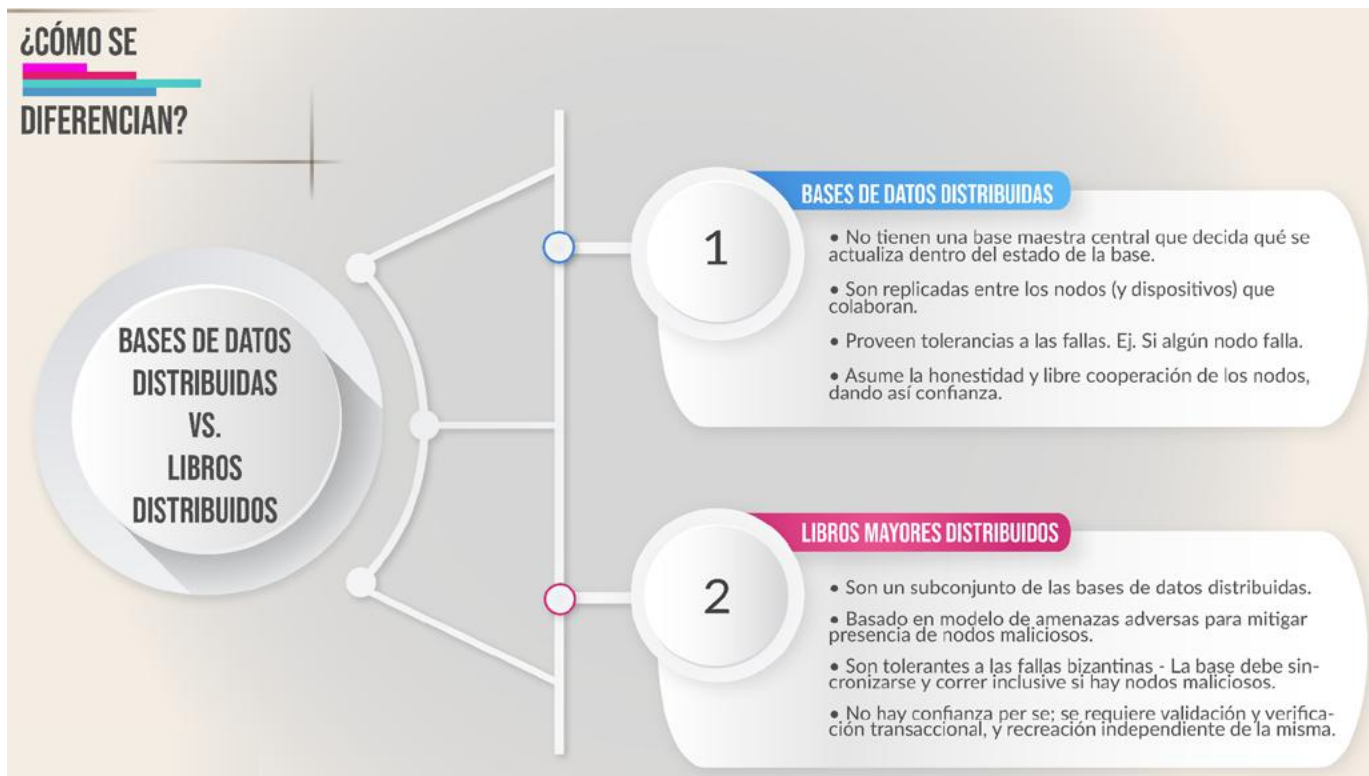


Figura 32. Bases de datos distribuidas vs. ledgers distribuidos. Información adaptada de (Hileman & Rauchs, 2017).

Los términos "Blockchain" y "DLT" se tienden a utilizar de una manera muy concurrencia sin mayor profundización, y por ello los proyectos basados en estas tecnologías pueden dividirse en dos categorías, las cuales son el uso del Blockchain como sistemas de consenso de múltiples partes y el uso de Blockchain como un "meme" (Rauchs et al., 2019).

- **Sistemas de consenso de múltiples partes**
  - Se refiere a sistemas DLT que tienen múltiples entidades independientes dentro suyo, las cuales requieren protocolos de consenso sin necesidad de un coordinador central
  - En ambientes permissionados, se suelen describir como redes de negocio federadas
  - Hay un enfoque claro a gradualmente distribuir el control a través del tiempo
- **Blockchain como un "meme"**
  - Comprende proyectos y redes que utilizan componentes y tecnologías de los sistemas DLT para aplicarse a un caso de negocio
  - Carecen de consenso entre las múltiples partes que pueda haber. Por definición, no son Blockchain o DLTs
  - No es posible la existencia de desacuerdos en la orden de transacciones

Las herramientas o componentes tecnológicos empleados por un DLT son 1) primitivos criptográficos (firma digital, hashing, árboles de Merkle, estampado de tiempo y encriptación), y 2) sistemas distribuidos (redes de igual a igual, protocolos de mensaje y de consenso, y bases de datos distribuidas).

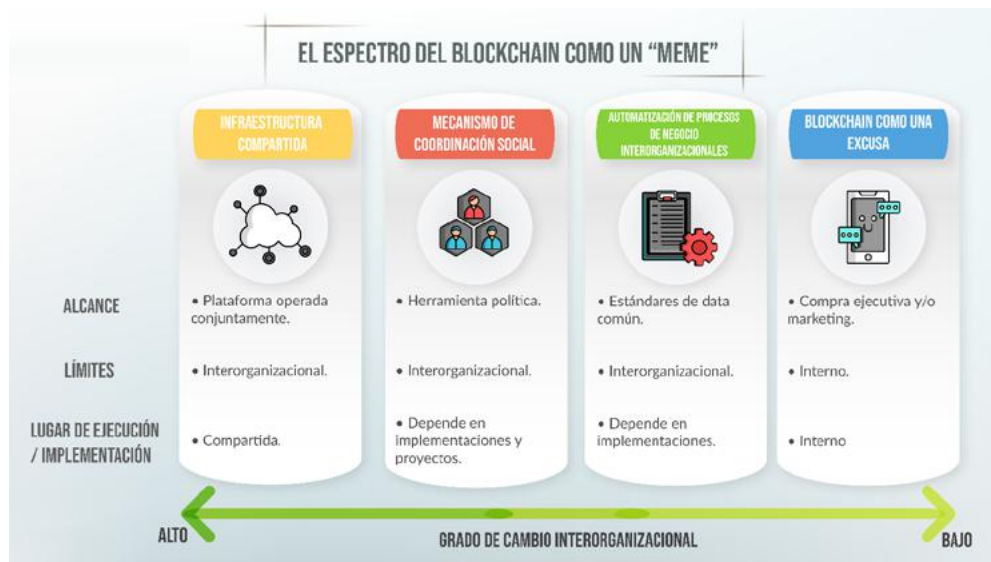


Figura 33. El espectro del Blockchain como un meme. Información adaptada de (Rauchs, et al. 2019).

## DLT - Modelo Descentralizado Peer to Peer

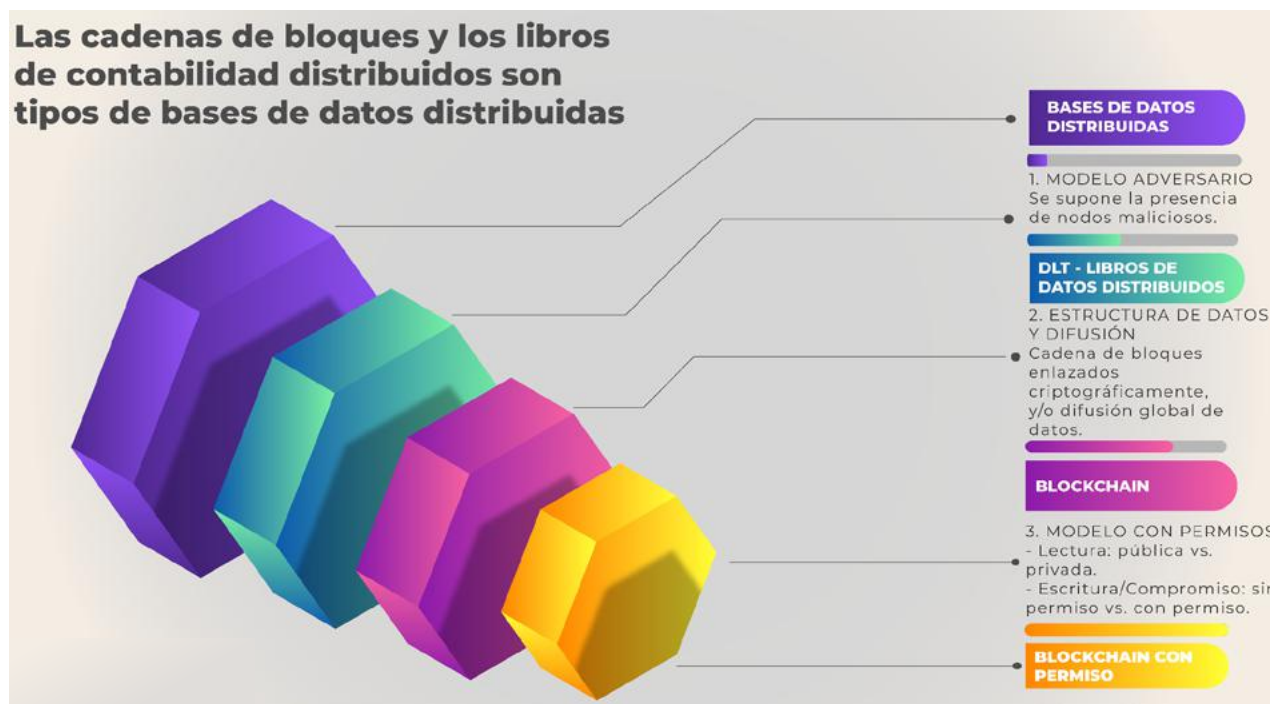


Figura 34. Blockchains y ledgers distribuidos como tipos de bases de datos distribuidas. Información adaptada de (Hileman & Rauchs, 2017).

## DLT VS Blockchain

Blockchain y DLT son terminologías que pueden llegar a confundirse, pero esta confusión es innecesaria y puede ser evitada. Es importante entender que el DLT es un subconjunto de los sistemas distribuidos y que cuenta con componentes independientes que se comunican entre sí, es decir, las máquinas/computadores. Estos componentes reflejan cada actor y una arquitectura de igual a igual (P2P por sus siglas en inglés) donde los mensajes son intercambiados entre cada máquina (o nodo) sin necesidad de un coordinador central y es por eso que pueden operar en un ambiente de adversarios/confrontación (Rauchs, et al. 2019).

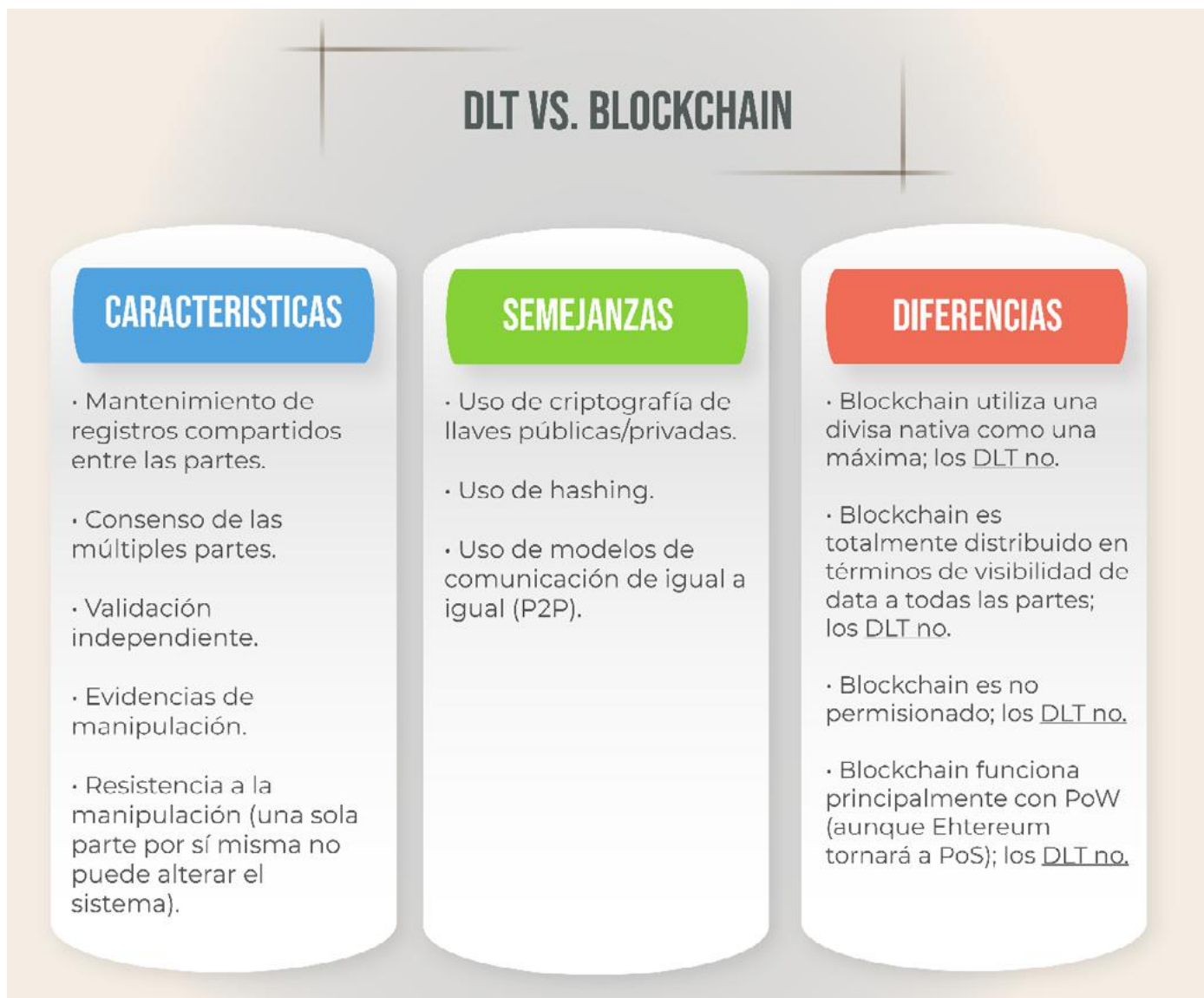


Figura 35. Características, Semejanzas vs. Diferencias entre Blockchain y DLT. Información adaptada de (Mohanty, 2019).

## Componentes de un DLT

De acuerdo con Rauchs et al. (2019), el diseño de los sistemas DLT dependen de tres capas, las cuales se muestran a su vez en la figura 36:

- Capa de aplicación
  - Aplicaciones comerciales y casos de uso que se pueden conectar a redes comerciales existentes
    - Creación de valor comercial
- Capa de red
  - Redes de negocio manejadas conjuntamente y operadas por múltiples partes
- Capa de protocolo
  - Marcos basados en código y plataformas de software

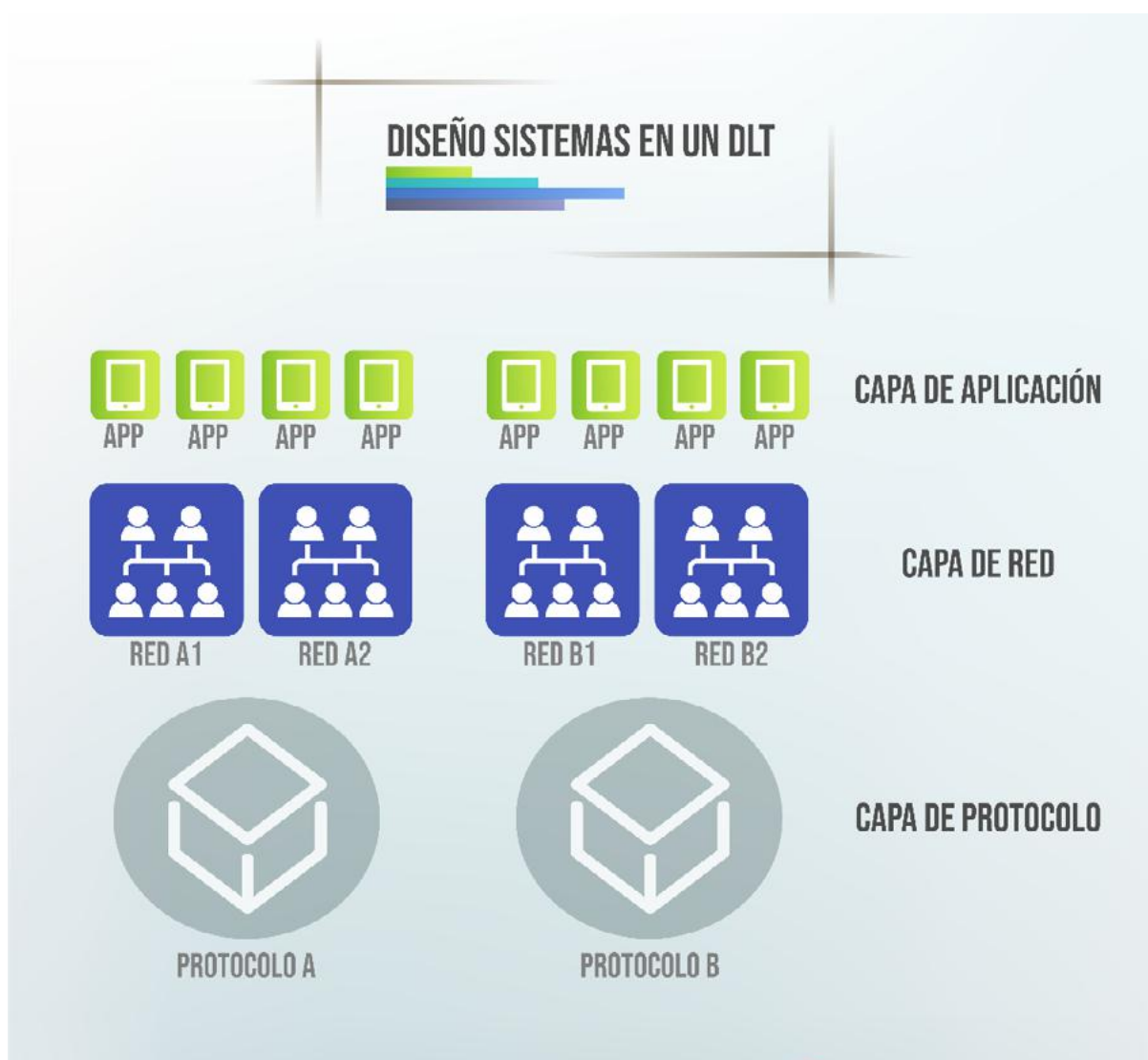


Figura 36. Diseño de sistemas DLT - Esquema de tres capas. Información adaptada de (Rauchs et al., 2019).



En años recientes, es claro que el ecosistema Blockchain ha experimentado una expansión de nuevos actores ingresando y esto ha permitido que se expandan los proyectos, productos y servicios, por ende, se han tenido que esquematizar los procesos de desarrollo e implementación de un DLT, pero a su vez ha sido indispensable conocer qué tipos de proveedores de infraestructuras básicas hay, los cuales son exhibidos en la figura 37, y así después complementarlo con los distintos actores que pueden haber dentro del sistema.



Figura 37. Marco de diseño de sistemas de un DLT. Información adaptada de (Rauchs, et al. 2019).

## Actores del Ecosistema

Como ya se ha visto, diferentes partes conforman una red de Blockchain, y estas partes son actores que llevan a cabo distintas actividades, pero se pueden categorizar de la siguiente forma:

- Vendedores: Entidades que construyen y diseñan la infraestructura técnica
- Operadores de red: Entidades que operan y manejan las redes de Blockchain
- Participantes de la red: Entidades que participan directamente en la red
- Proveedores de aplicaciones: Entidades que crean valor para los usuarios finales mediante aplicaciones
- Usuarios finales: Entidades que utilizan las aplicaciones de Blockchain para su caso de negocio y sus objetivos
- Otros actores: Entidades que dan servicios tangenciales e insights de naturaleza comercial/no comercial. (Rauchs, et al. 2019)



Figura 38. Los actores y actividades dentro del ecosistema del Blockchain. Información adaptada de (Rauchs, et al. 2019).

## Desarrollo de Plataformas Blockchain y Servicios de API

### Hyperledger

Parte de ayudar el avance del Blockchain para las empresas, lo cual permitió la formación de un consorcio de compañías que proyectan su visión a un futuro donde esta tecnología es clave. Esta es una plataforma de fuente abierta de la fundación Linux, y ser abierta le permite mayores capacidades competitivas y características, sin necesidad de bloquear en ningún momento los proveedores (también permite reducción de costos). Esta plataforma permite a su vez estar actualizado con los desarrollos más recientes y los anteriores también, mejora la productividad y tiene un enfoque colaborativo, pero manteniendo un manejo de propiedad intelectual y un control superior del valor del código, lo cual genera confianza también.

Hyperledger a su vez basa su arquitectura en un diseño modular, interoperable, con alta seguridad y con un soporte API de gama alta. Por otro lado, cuenta con seis verticales (marcos y herramientas) dentro de Fabric, siendo estas Burrow (en estado de incubación); Fabric (activo); Indy (en estado de incubación); Iroha (activo); Sawtooth (activo); Grid (incubación). Todas sus herramientas están en estado de incubación, siendo estas Caliper; Cello; Composer; Explorer; Quilt; URSA.

### Quorum

Quorum es una plataforma un tanto similar a Ethereum, pero privada, y esto en parte permite que se adecúe de una mejor forma a las integraciones empresariales por lo que ofrece. Cuenta con un diseño de privacidad simple que permite el soportar transacciones y smart contracts, donde también se permite la validación por cada nodo de la red de todos los smart contracts y sus estados. Dentro de su arquitectura cuenta con un administrador de transacciones que permite el acceso a data transaccional encriptada, el cripto enclave que se responsabiliza por el manejo de las llaves privadas, el consenso (basado en Raft y el Istanbul BFT) y el administrador de la red.

### Corda

En términos de su arquitectura, Corda es más bien un DLT que un Blockchain, pero tiene todas las bondades de Blockchain de su lado. De manera inicial, se había conceptualizado a Corda como un DLT enfocado en casos de uso financieros, pero hoy día se ha expandido a otras industrias como lo es la de seguros y también tiene una fortaleza muy robusta en términos de KYC.

Además, Corda cuenta con Corda Empresarial que es la distribución comercial de la plataforma de código abierto Corda cuya optimización está hecha para satisfacer los casos de uso empresariales; y por otro lado, la red global de Corda que mezcla tanto los parámetros de red, el conjunto de estándares y los procesos de gobierno, y el software de código abierto Corda, la cual permite un ecosistema abierto para todo servicio que se pueda ofertar por Corda tanto a nodos específicos como a todos si es deseado. Esta plataforma es tan versátil que su aplicabilidad se extiende a gobierno, atención médica y cadena de suministro ya que cuenta con un firewall de aplicaciones Blockchain, soporta diversas bases de datos (incluyendo SQL y Oracle), su alta compatibilidad y su optimización para entornos TI.

## Proveedores de Nube BAAS

Proveedores de servicios cloud	Servicios	Casos de Uso	Fuente
ACCENTURE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governing blockchain/DLT networks</li> <li>Privacy Preserving Computation (PPC)</li> <li>Trusted Execution Environment (Secure Enclave)</li> <li>Differential Privacy</li> <li>Homomorphic Encryption</li> <li>Secure Multi Party Computation (MPC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supply Chain</li> <li>Circular supply chain</li> <li>Digital Identity</li> <li>Known Traveler Digital Identity (KTDI)</li> <li>Financial Services Infrastructure</li> </ul>	<a href="https://www.accenture.com/us-en/insights/blockchain-index">https://www.accenture.com/us-en/insights/blockchain-index</a>
ALIBABA CLOUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blockchain as a Service</li> <li>BAAS Products</li> <li>Hyperledger Fabric</li> <li>Ant Blockchain technologies</li> <li>Quorum</li> <li>Consola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Products Provenance.</li> <li>Supply Chain Finance.</li> <li>Data Assets Sharing.</li> <li>Digital Content Ownership.</li> </ul>	<a href="https://www.alibabacloud.com/product/baas">https://www.alibabacloud.com/product/baas</a>
AWS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amazon Quantum Ledger Database (QLDB)</li> <li>Amazon Managed Blockchain</li> <li>AWS Marketplace ofrecen más de 70 soluciones de tecnología Blockchain.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento y rastreabilidad.</li> <li>Cartas de crédito.</li> <li>Sistema de registro.</li> <li>Amazon Quantum Ledger Database (QLDB).</li> </ul>	<a href="https://aws.amazon.com/es/blockchain/">https://aws.amazon.com/es/blockchain/</a>
AZURE Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> <li>Azure Blockchain Service.</li> <li>Azure Blockchain Workbench.</li> <li>Azure Blockchain Development Kit.</li> <li>Azure Marketplace.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blockchain Workflow Application.</li> <li>Supply Chain Track and Trace.</li> <li>Azure cosmos DB.</li> </ul>	<a href="https://azure.microsoft.com/es-es/solutions/blockchain/">https://azure.microsoft.com/es-es/solutions/blockchain/</a>
GOOGLE CLOUD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cloud Spanner.</li> <li>Google Cloud Identity-Aware Proxy.</li> <li>Hybrid cloud-blockchain applications.</li> <li>Google Cloud Public Datasets Program.</li> <li>BigQuery via Chainlink.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cryptocurrencies Wallet</li> <li>Smart contract platform</li> <li>Identity</li> <li>Hyperledger composer</li> <li>Oil and gas</li> <li>BlockApps</li> </ul>	<a href="https://cloud.google.com/customers/blockchain">https://cloud.google.com/customers/blockchain</a>
HUAWEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blockchain Service (BCS)</li> <li>Quick Deployment</li> <li>Dynamic Joins</li> <li>Pluggable Consensus Algorithm</li> <li>Solo ordering service</li> <li>Fast Byzantine Fault Tolerance (FBFT)</li> <li>Kafka (crash fault tolerant)</li> <li>Raft (crash fault tolerance)</li> <li>Node Auto Scaling</li> <li>Visible Code Management</li> <li>Cloud Monitoring</li> <li>Automated O&amp;M</li> <li>Enterprise-grade monitoring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supply Chain Finance</li> <li>Supply Chain Tracing</li> <li>Digital Assets</li> <li>Notarization for Crowdfunding</li> </ul>	<a href="https://www.huaweicloud.com/intl/en-us/product/bcs.html">https://www.huaweicloud.com/intl/en-us/product/bcs.html</a>

Proveedores de servicios cloud	Servicios	Casos de Uso	Fuente
IBM	<ul style="list-style-type: none"> <li>IBM Blockchain Platform</li> <li>IBM Food Trust</li> <li>IBM Blockchain Transparent Supply</li> <li>TradeLens container logistics solution</li> <li>IBM Rapid Supplier Connect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supply chain</li> <li>Healthcare</li> <li>Government</li> <li>Retail</li> <li>Media and advertising</li> <li>Oil and gas</li> <li>Telecommunications</li> <li>Insurance</li> <li>Financial services</li> <li>Travel and transportation</li> </ul>	<a href="https://www.ibm.com/blockchain">https://www.ibm.com/blockchain</a>
ORACLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nodos dinámicos de acuerdo a los recursos en función de las cargas de trabajo.</li> <li>Servicio de ordenación descentralizado.</li> <li>Control de acceso a toda la data.</li> <li>Configuración rápida de despliegue de instancias Blockchain.</li> <li>Definición de permisos y seguimiento de identidades digitales.</li> <li>Posibilidad de integrarse con otros Blockchain de base Hyperledger.</li> <li>Integración plug and play con otras aplicaciones Oracle.</li> <li>Blockchain On-premise.</li> <li>Seguimiento en cadena de suministro.</li> <li>Adaptadores de Blockchain para FLEXCUBE.</li> <li>Tablas de bases de datos de Blockchain.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oracle Blockchain Platform Cloud Service</li> <li>Aplicación para votar con seguridad</li> <li>Aplicación de puntos para recompensar en tiempo real la fidelidad en comercios minoristas</li> <li>Garantizar el abastecimiento ético de la ropa</li> <li>Plataforma de datos basada en blockchain para reforzar la respuesta a la COVID-19</li> </ul>	<a href="https://www.oracle.com/co/application-development/cloud-services/blockchain-platform/">https://www.oracle.com/co/application-development/cloud-services/blockchain-platform/</a>
SAMSUNG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Samsung Blockchain Keystore.</li> <li>Samsung Blockchain Wallet.</li> <li>DAPP SUBMISSION PROCESS.</li> <li>Samsung SDS's blockchain platform, Nexledger.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financial Services, Bank B.</li> <li>blockchain-based authentication registration.</li> <li>e-Contract.</li> <li>e-Signature and original document confirmation services.</li> <li>Internalizing e-document verification on blockchain.</li> <li>PEGA - Manufacturing Warranty Management Value Chains.</li> </ul>	<a href="https://www.samsungsds.com/en/blockchain/blockchain.html">https://www.samsungsds.com/en/blockchain/blockchain.html</a>

Tabla 3. Proveedores de servicios cloud Blockchain As A Services.

Las empresas proveedores de servicios en la nube que actualmente prestan servicio de almacenamiento, conectividad y soluciones Blockchain As A Services en la actualidad se describen en la tabla 3.



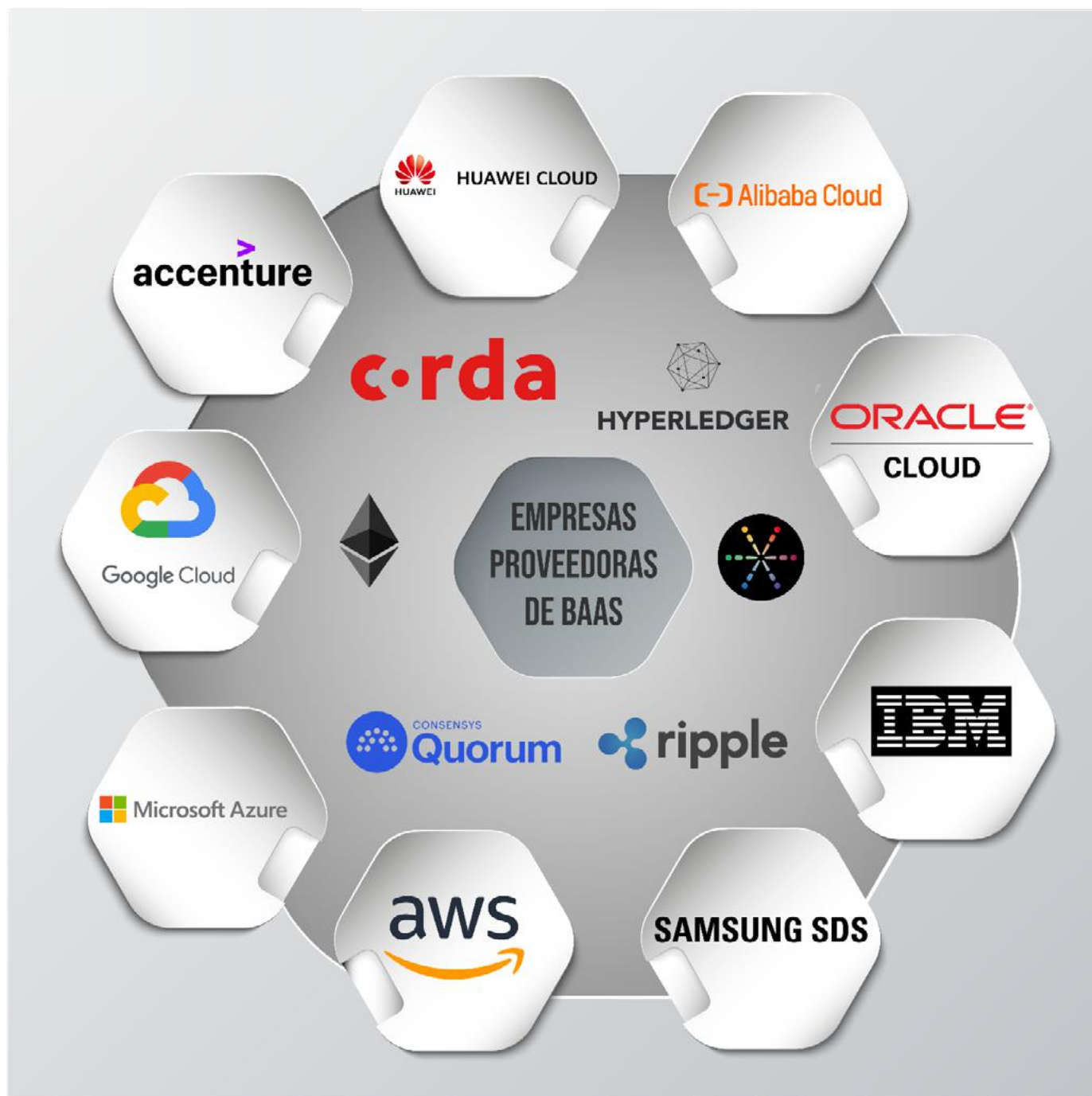


Figura 39. Empresas Proveedoras de BAAS.