



**Gerencia de Tecnología de la Información y de las Comunicaciones**

AVAN

**División Seguridad Informática**

Página: 1 de 13

# **CURSO**

## **Introducción a Blockchain**

### **MÓDULO 2**

#### **“Aplicaciones de Negocio de la Tecnología Blockchain”**

<b>CNEA</b>	<b>Curso: Introducción a Blockchain</b> <b>Aplicaciones de Negocio de la Tecnología Blockchain</b>	<b>Módulo 2</b> Página: 2 de 13
-------------	---	------------------------------------

## Contenido

<b>1. OBJETIVOS DEL MÓDULO II.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PRIMERA PARTE: CASOS DE USO .....</b>	<b>4</b>
3.1 Alquiler de vehículos .....	4
3.2 Procedencia de productos .....	4
3.3 Gestión de la Cadena de Suministros .....	5
3.4 La Banca.....	6
3.5 Salud y Medicina .....	6
3.5.1 Prescripción de medicamentos .....	6
3.6 Derecho de propiedad .....	7
3.6.1 Propiedad Intelectual .....	8
3.6.2 Ejemplo: fotografía digital.....	8
3.7 Identidad Digital.....	9
3.8 Blockchain Federal Argentina I.....	9
3.9 Blockchain Federal Argentina II .....	9
3.10 Blockchain en Argentina.....	10
<b>4. SEGUNDA PARTE: ¿CUÁNDO USAR O NO USAR BLOCKCHAIN? .....</b>	<b>11</b>
4.1 ¿Cuándo usar Blockchain? .....	11
4.2 ¿Cuándo NO usar Blockchain? .....	12
<b>5. CONCLUSIONES DEL MÓDULO .....</b>	<b>13</b>

<b>CNEA</b>	<b>Curso: Introducción a Blockchain</b> <b>Aplicaciones de Negocio de la Tecnología Blockchain</b>	<b>Módulo 2</b> Página: 3 de 13
-------------	---	------------------------------------

## 1. OBJETIVOS DEL MÓDULO II

En este módulo se aborda el análisis de algunos casos de uso de blockchain.

Además se estudian las características que deben tener los escenarios seleccionados para la aplicación de blockchain.

## 2. INTRODUCCIÓN

El abanico de industrias para implementar tecnologías DLT es muy amplio, abarca desde servicios financieros, certificaciones de títulos, derechos de propiedad privada, criptomonedas, registro de activos, registro de bienes personales, hasta el seguimiento de cadenas de suministro de todas las índoles.

Es necesario por tanto, analizar qué valor agregado puede otorgar esta nueva tecnología al proceso que decidimos colocar en la blockchain.

A lo largo de los años, el mercado internacional, trajo aparejadas algunas situaciones indeseadas en lo que respecta a transacciones comerciales: impuestos, tasas, fraudes, intervención de intermediarios, demoras en la ejecución de contratos. Podemos hablar entonces de "fricciones del mercado". Blockchain es una tecnología ideal para dar mayor transparencia a las actividades comerciales en cualquier industria. De la misma manera que hablamos de fricciones de mercado, podemos hablar de fricciones de la información como se detalla a continuación:

- **Información Imperfecta:** no todos los participantes de una transacción tienen acceso a la misma información. De hecho muchas veces la información es inconsistente lo que lleva a mala toma de decisiones.
- **Información Inaccesible:** el valor potencial de los datos y la información, se encuentran mayormente restringidos por los cambios en el almacenamiento, procesamiento y análisis de los mismos. Como resultado, mucha información deja de ser accesible.
- **Riesgos de la Información:** los riesgos tecnológicos relacionados a la información aumentan a diario. Desde el hacking hasta el cibercrimen como también la privacidad relacionada a la identidad digital, incrementan notablemente los gastos relacionados al concepto de información.

Inevitablemente si existe fricción en la información, surgirán fricciones en las interacciones. Cuantas menos transacciones sean necesarias para interactuar, decrementarán notablemente las fricciones y por ende los costos de las interacciones.

En pocas palabras, si toda la información se puede concentrar en una tecnología como blockchain, la información queda accesible para todos los participantes que interactúan, de forma transparente, y fundamentalmente, se evitan intermediarios. Por lo tanto, los costos de comisiones por ejemplo, se verán reducidos notablemente.

A continuación veremos algunos casos de uso y los beneficios que podría agregar el uso de esta tecnología.

### 3. PRIMERA PARTE: CASOS DE USO

#### 3.1 Alquiler de vehículos

Las compañías de alquiler de autos tipo rent-a-car se verán sumamente beneficiadas por blockchain.

Cada uno de los participantes de este negocio puede tener el seguimiento del estado del vehículo en la blockchain. La empresa de alquiler de autos puede fácilmente acceder a información sobre el fabricante como así también realizar transacciones con los vendedores de repuestos para la provisión de los mismos.

Asimismo, una persona que desea alquilar un vehículo puede realizar la transacción directamente con la empresa de alquiler y estos últimos verificar identidad, cuenta bancaria del cliente, etc.

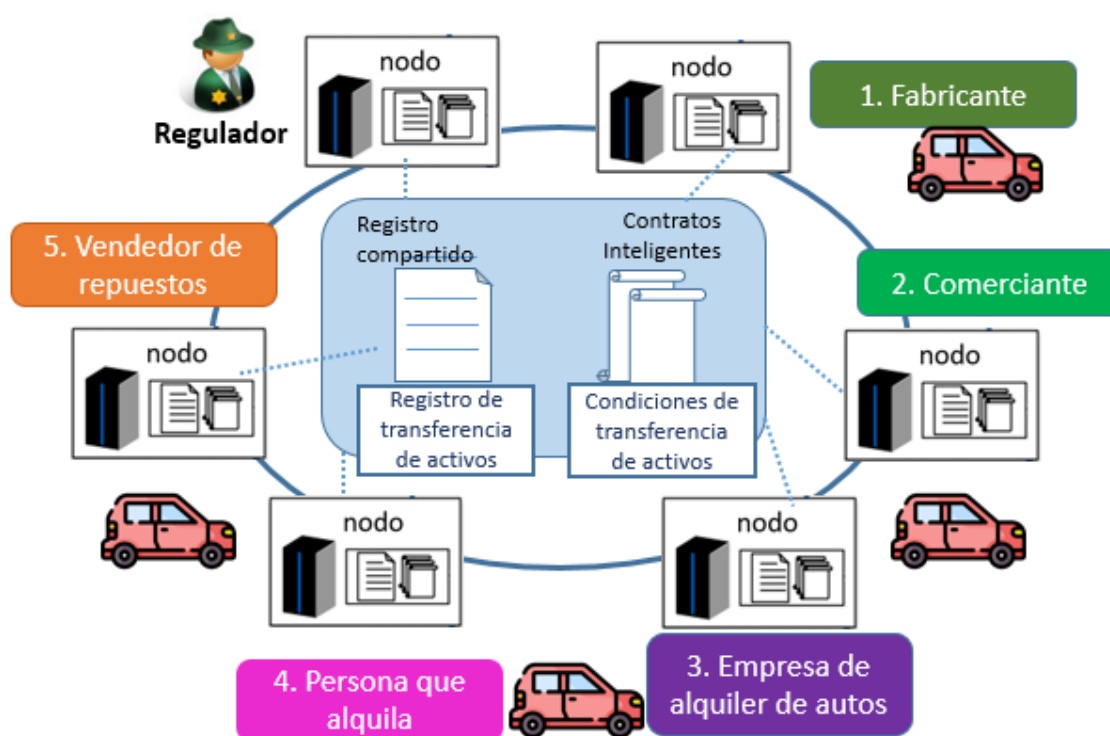


Fig. 1 Caso de uso: alquiler de vehículos.

#### 3.2 Procedencia de productos

Los datos de la cadena de bloques mejoran el conocimiento de los productos a medida que avanzan a lo largo de su ciclo de vida. Las grandes organizaciones no son las únicas partes que se benefician de esta mayor visibilidad. Los consumidores también pueden beneficiarse de la tecnología blockchain



¿Cómo saber, como consumidor, que realmente compramos un artículo auténtico? ¿Por qué es importante la autenticidad?

- Algunos consumidores quieren asegurarse de que el comercio justo<sup>1</sup> y los estándares laborales justos se respeten en los productos que compran.
- Otros quieren asegurarse que ninguno de sus productos hayan sido probado en animales.
- Sin embargo, otros están preocupados por el uso de elementos químicos nocivos durante la fabricación del producto.

Esos consumidores están dispuestos a pagar una prima para asegurarse de que no están financiando operaciones que no están en línea con sus valores. Sin embargo, los productos falsificados aprovechan el punto de precio más alto que puede imponer una marca que mantiene estándares estrictos. Sus márgenes se incrementan con respecto a la marca auténtica.

Pensemos un poco en nuestro ámbito de trabajo, saber el origen de un elemento combustible y cuál fue el trayecto hasta su uso en una planta de energía nuclear es fundamental para la seguridad nuclear. Lo mismo sucede con las piezas mecánicas o los sensores utilizados en las distintas facilidades.

### 3.3 Gestión de la Cadena de Suministros

Una pieza importante de la Planificación de Recursos Empresariales (ERP - por sus siglas del inglés *Enterprise Resource Planning*) es la gestión de la cadena de suministro.

La gestión de la cadena de suministro es la supervisión de fondos, materias primas, componentes y productos terminados, a medida que pasan de proveedores a fabricantes, mayoristas, minoristas y consumidores. Este movimiento puede ocurrir tanto dentro de una compañía como entre varias compañías. A medida que los supuestos cambian con el tiempo, los modelos de la cadena de suministro pueden comenzar a mostrar métricas de rendimiento débiles. Una buena gestión de la cadena de suministro mantendrá la calidad del producto consistente y también evitará la falta de existencias o el exceso de las mismas en el inventario.

Blockchain evita que se necesite de un tercero para certificar materias primas, componentes o productos terminados. Cada nodo tiene una copia de todas las transacciones.

<sup>1</sup>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Comercio\\_justo#:~:text=El%20comercio%20justo%20\(tambi%C3%A9n%20denominado,como%20el%20pacifismo%20y%20el](https://es.wikipedia.org/wiki/Comercio_justo#:~:text=El%20comercio%20justo%20(tambi%C3%A9n%20denominado,como%20el%20pacifismo%20y%20el)

<b>CNEA</b>	<b>Curso: Introducción a Blockchain</b> <b>Aplicaciones de Negocio de la Tecnología Blockchain</b>	<b>Módulo 2</b> Página: 6 de 13
-------------	---	------------------------------------

Esto proporciona una pista de auditoría de cada transacción que ha ocurrido en el sistema. En lugar de examinar materias primas, componentes o productos terminados en varios puntos de la cadena de suministro, un registro de la inspección estaría disponible y vinculado al artículo a medida que fluye a través de la cadena de suministro.

Aunque un registro de la transacción es público y está vinculado al movimiento de artículos físicos a través de la red, detalles específicos como la cantidad de bienes, o la identidad de las partes que realizan las transacciones, se pueden hacer de forma pseudoanónima en una cadena de bloques. Tal visión granular del movimiento a través de las cadenas de suministro mejora la asignación de recursos.

Por otro lado, las instituciones que proporcionan capital durante estas operaciones pueden aprovechar la información visible en una cadena de suministro sobre blockchain para evaluar mejor a las empresas para los préstamos.

### 3.4 La Banca

Los servicios financieros, y en especial la banca, son blanco habitual de los ciberdelincuentes. Por lo tanto, los bancos deben tener un sistema de mayor seguridad que evite todos los ataques, incluidos los que se producen en complicidad con malos empleados.

La tecnología blockchain, facilita la búsqueda de estos culpables. Además, gracias a las blockchain permissionadas, el acceso de membresía queda registrado en la blockchain al igual que todas las transacciones que se produzcan.

Banco Santander ha anunciado el éxito de las primeras operaciones reales de comercio en blockchain entre diez empresas sobre la plataforma "We.Trade", y la comercialización de este servicio en unos meses. En concreto, **se han realizado siete operaciones internacionales en cinco países. Las empresas son clientes de Banco Santander, Deutsche Bank, HSBC, KBC, Natixis, Nordea, Rabobank, Société Generale y Unicredit, los nueve bancos fundadores de We.Trade.**

### 3.5 Salud y Medicina

#### 3.5.1 Prescripción de medicamentos

En EE UU, el sector de la salud ha estudiado la colocación en blockchain de los procesos de prescripción de medicamentos, ya que implican recopilar y verificar información de muchas fuentes. Se realizan verificaciones para ver si el seguro médico abonará o no. Se verifican los requisitos de autorización previa y de terapia para ver si un paciente puede recibir un medicamento en particular o si se prefieren otros medicamentos. Se deben realizar chequeos de formularios y de stock de farmacia.

En este ámbito, también se planea el uso de DLT para manejar la gestión de identidad en línea, lo que permite verificar la licencia de un profesional de la salud y evitar médicos falsos.

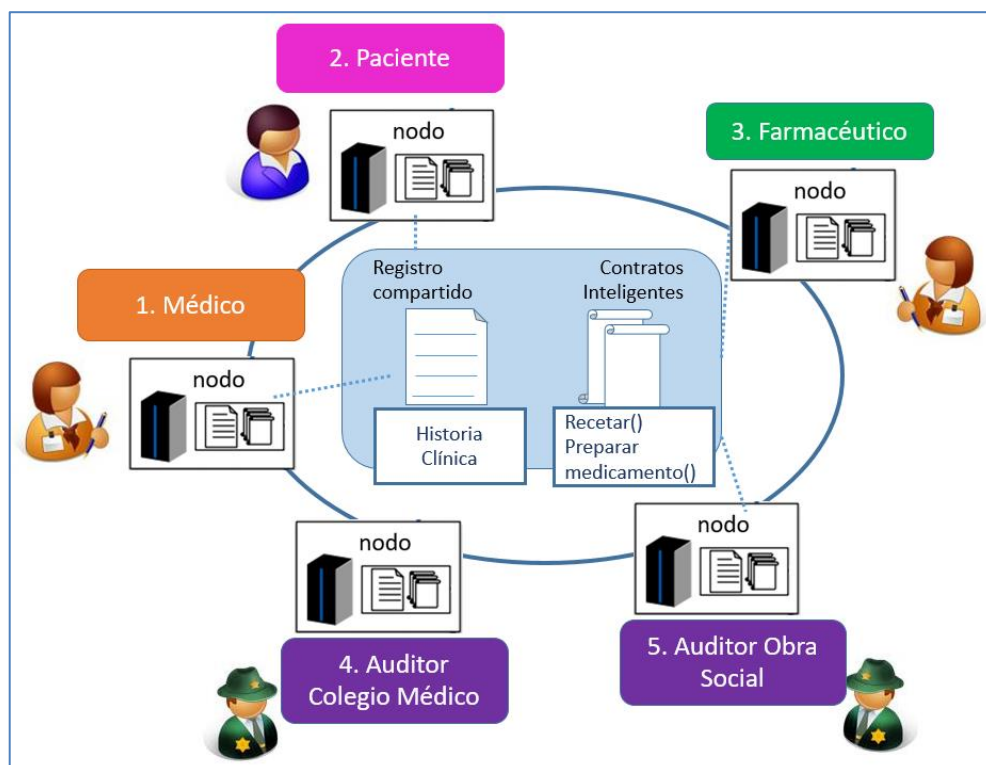


Fig. 2 Blockchain en salud.

### 3.6 Derecho de propiedad

La industria legal ha comenzado a examinar cómo las nuevas tecnologías pueden minimizar las disputas en torno a los derechos de propiedad.

En relación al derecho de propiedad sobre terrenos privados, la compra-venta de los mismos puede establecerse utilizando blockchain dejando registro de quién o quiénes son los dueños. Asimismo, permite a los posibles compradores verificar los costos asociados al activo: mantenimiento, reparaciones, responsabilidades tributarias.

La propiedad de un activo en particular puede ser transferida en su totalidad o en parte. Como resultado, los derechos de propiedad u obligaciones asociadas a un activo en particular pueden pertenecer a varias entidades diferentes al mismo tiempo. Por ejemplo, si compra un terreno, tiene derecho a usar ese terreno. Sin embargo, a veces el terreno tiene problemas legales con el Estado o hipotecas bancarias que dificultan la posesión final del mismo.

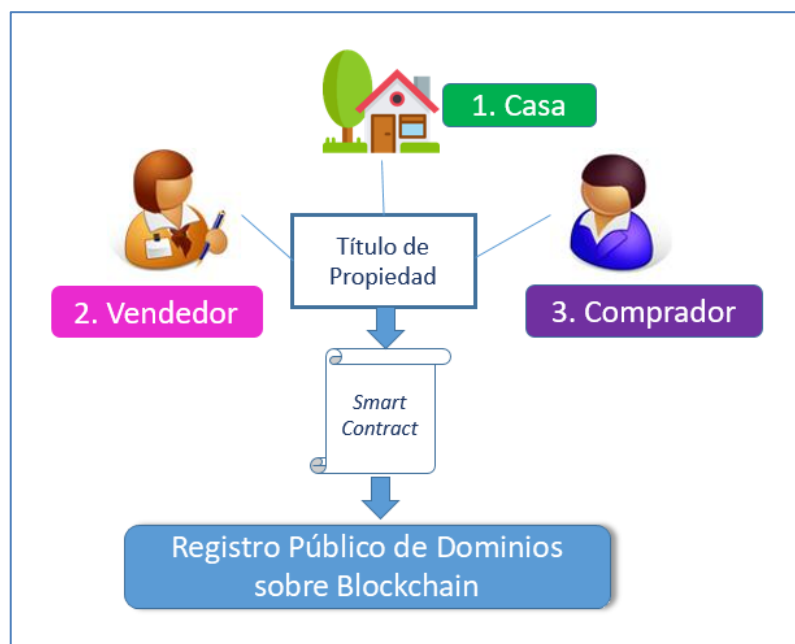


Fig. 3 Derecho de propiedad de inmuebles.

### 3.6.1 Propiedad Intelectual

Las organizaciones e institutos de investigación pueden usar tecnologías de blockchain para registrar derechos de propiedad.

Actualmente existen algunas soluciones blockchain para la propiedad intelectual. La propiedad intelectual incluye derechos de autor, marcas registradas y patentes. Para proteger legalmente los derechos de propiedad sobre estos, uno registra su producción o invención, o prueba de otra manera cuándo se estableció el trabajo y cuál es el origen.

Los desarrollos de propiedad intelectual y las publicaciones que realiza la institución se verán beneficiados al aplicar esta tecnología.

Recordemos que blockchain proporciona un registro inmutable, seguro y con marca de tiempo fundamental para el registro de propiedad intelectual. Cualquier cambio en los datos o intento de falsificación se puede detectar fácilmente.

### 3.6.2 Ejemplo: fotografía digital

Un blockchain puede grabar un hash de un documento. Como ejemplo, los fotógrafos podrían colocar un hash de sus fotografías digitales únicas en la cadena de bloques. El hash de una fotografía digital será constante mientras el archivo de la fotografía no haya sido alterado.

Por lo tanto, la cadena de bloques puede controlar y rastrear la distribución de la fotografía, detectar la introducción de imágenes falsificadas y usarse para resolver disputas sobre quién introdujo la imagen por primera vez. Al colocar un hash de documentos de propiedad intelectual en la cadena de



<b>CNEA</b>	<b>Curso: Introducción a Blockchain</b> <b>Aplicaciones de Negocio de la Tecnología Blockchain</b>	<b>Módulo 2</b> Página: 9 de 13
-------------	---	------------------------------------

bloques, una parte puede demostrar públicamente la propiedad de los datos y probar la existencia de ciertos documentos en un momento dado en el tiempo, sin revelar los datos reales. Además del hash, también puede optar por almacenar la ubicación del archivo en la cadena de bloques, que podría utilizarse para la recuperación.

### **3.7 Identidad Digital**

La gestión de la identidad es algo bastante engorroso a nivel organizacional. Muchas veces las personas se hacen pasar por otras cometiendo delitos graves. Incluso a nivel financiero, muchas empresas deben lidiar con empresas falsas y documentos por ende falsos.

La gestión de identidades sobre blockchain puede dar a las personas mayor control sobre quién tiene su información personal y cómo acceden a ella.

Un proceso más ágil y seguro en la identidad digital permitiría despapelización, seguridad y disminución de tiempos en las transacciones de servicios que realiza la CNEA.

Gataca, Sovrin, Civic, uPort y Bloom son algunos proyectos de soluciones de identidad digital.

### **3.8 Blockchain Federal Argentina I**

Blockchain Federal Argentina (BFA) es un espacio de trabajo colaborativo en donde se encuentran el sector público, el sector privado, académicos y la sociedad civil.

Su objetivo es favorecer el desarrollo de servicios e iniciativas basadas en la innovación tecnológica y en un trabajo de múltiples actores. No posee una criptomoneda asociada.

BFA se encuentra implementada sobre Ethereum y utiliza como método de consenso "Prueba de Autoridad". Las transacciones son gratuitas. Existe un conjunto de nodos selladores a partir del consenso de las partes que integran BFA, con lo cual no existe un conjunto de mineros anónimos compitiendo para crear un bloque.

BFA es utilizada para dejar un registro público de transacciones realizadas. Por ejemplo, el Colegio de Escribanos de la Ciudad de Bs. As. lleva registro de sus operaciones en BFA.

Para mayor información pueden visitar: <https://bfa.ar/>. A continuación se especifican algunos casos de uso montados sobre BFA.

### **3.9 Blockchain Federal Argentina II**

Los siguientes ejemplos han sido migrados a BFA:

#### **Libros digitales de las SAS**

Los libros societarios de las Sociedades Anónimas Simplificadas (SAS) se registran en BFA. Para ello se crea un archivo PDF sobre el cual se genera un hash y dicho hash queda subido a la blockchain para que cualquier persona pueda verificar la autenticidad del acta original. Por ejemplo, un escribano recibe por mail un acta de directorio de una determinada sociedad en PDF,

<b>CNEA</b>	<b>Curso: Introducción a Blockchain</b> <b>Aplicaciones de Negocio de la Tecnología Blockchain</b>	<b>Módulo 2</b> Página: 10 de 13
-------------	---	-------------------------------------

debidamente firmada, para la extensión de un poder; para poder verificar su autenticidad, toma el identificador de la blockchain y comprueba si ese documento, más allá de estar firmado por las correspondientes autoridades (firma digital), corresponde al acta que expresa, con su fecha.

### **BORA - Certificaciones de ediciones**

El Boletín Oficial de la República Argentina (BORA) adoptó un mecanismo adicional para que sus usuarios puedan verificar la autenticidad y obtener prueba de existencia de la edición electrónica. El proceso de certificación consiste en generar una transacción mediante una operación de “sello” definida por el formato estándar de OpenTimestamps en la que se obtiene un recibo digital que comprueba el momento en que un dato se ingresó a la blockchain. Estos recibos permiten verificar las transacciones a través de cualquier explorador de bloque de blockchain o desde el sitio de OpenTimestamps (OTS) indicando el PDF de la edición y el recibo digital asociado.

### **COMPR.AR**

El sistema COMPR.AR decidió implementar una solución basada en blockchain para generar confianza. Los proveedores realizaban las ofertas a último momento debido a la creencia que, en la página del sistema se podían ver sus ofertas y hacerlas llegar a un competidor antes del cierre. Si bien es una creencia totalmente infundada, dado que las ofertas se encriptan y es imposible leerlas, también se ha decidido implementar una solución basada en blockchain para generar la confianza necesaria. En la fecha de apertura, los proveedores deben enviar su oferta en PDF y cualquiera puede verificar que es la auténtica usando el OTS.

### **3.10 Blockchain en Argentina**

Según un reciente comunicado de prensa de Infobae, la Cámara de Diputados planifica incorporar blockchain a las sesiones virtuales para garantizar la seguridad del voto. Se presume que se montará sobre BFA pero todavía no hay una comunicación oficial al respecto.

Algunos organismos del país han anunciado el uso de blockchain en sus operaciones habituales:

SENASA particularmente usará blockchain para llevar adelante la trazabilidad citrícola. Link: <https://www.diariobitcoin.com/argentina-senasa-usara-blockchain-para-la-trazabilidad-de-frutas-citricas/>.

INTA hace un par de años anunció el uso de blockchain para las actividades relacionadas con la exportación de carne y granos. Link: <https://inta.gob.ar/documentos/blockchain-la-nueva-forma-de-gestionar-datos-para-aumentar-la-precision>

La Lotería de Río Negro plantea colocar en blockchain los extractos de quiniela. Link: <https://nuxtjs-dot-rionegro-cmp.appspot.com/>

En el país, las terminales marítimas están trabajando para registrar en blockchain los contenedores operados en cada puerto. Link: <https://es.cointelegraph.com/news/argentina-blockchain-for-the-container-logistics-service-is-included-in-mar-del-plata>

## 4. SEGUNDA PARTE: ¿CUÁNDO USAR O NO USAR BLOCKCHAIN?

### 4.1 ¿Cuándo usar Blockchain?

Hay ciertos factores a considerar cuando se evalúa la tecnología de contabilidad distribuida de blockchain para su negocio. ¿Cuántos participantes hay en tu sistema? ¿Cuál es la distribución geográfica de los participantes? ¿Qué tipo de requisitos de rendimiento tiene?

Definir las reglas, los riesgos y las responsabilidades de cada parte en su sistema de cadena de bloques es útil cuando considera transferir una base de datos a un entorno descentralizado, como uno de los marcos de trabajo de Hyperledger.

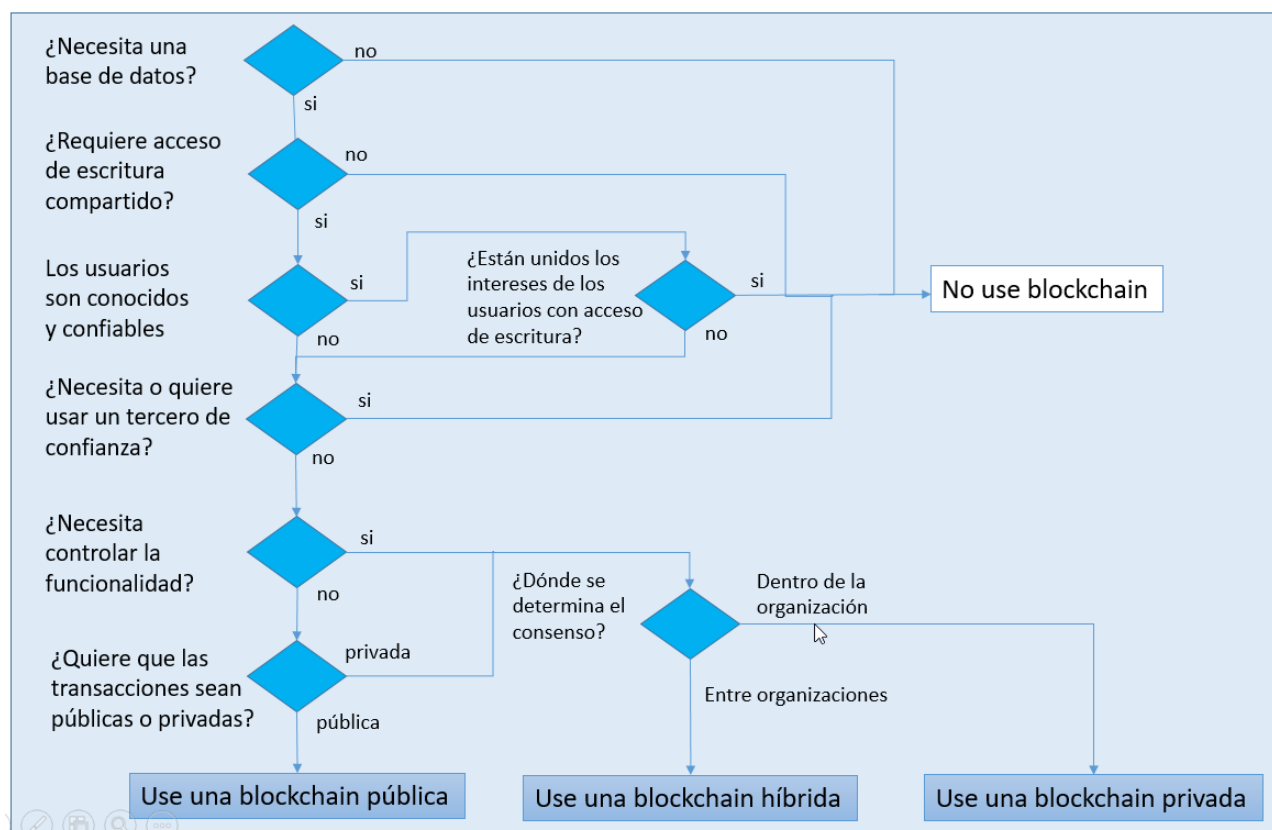


Fig. 4 Cuándo usar blockchain.

Blockchain se adapta mejor a los sistemas donde se aplican una o más de las siguientes condiciones:

<b>CNEA</b>	<b>Curso: Introducción a Blockchain</b> <b>Aplicaciones de Negocio de la Tecnología Blockchain</b>	<b>Módulo 2</b> Página: 12 de 13
-------------	---	-------------------------------------

1. Hay una necesidad de una base de datos común compartida
2. Las partes involucradas en el proceso tienen incentivos en conflicto o no tienen confianza entre los participantes
3. Hay múltiples partes involucradas o escritores en una base de datos
4. Actualmente hay terceros de confianza involucrados en el proceso que facilitan las interacciones entre múltiples partes que deben confiar en el tercero. Esto podría incluir servicios de custodia, proveedores de feeds de datos, autoridades de licencias o un notario público
5. La criptografía se está utilizando actualmente o debería usarse. La criptografía facilita la confidencialidad de los datos, la integridad de los datos, la autenticación y el no repudio
6. Los datos para llevar a cabo cualquier proceso de la organización normalmente se almacenan en distintas bases de datos a lo largo del ciclo de vida del proceso. Es importante que estos datos sean coherentes en todas las entidades y que se desee la digitalización de dicho proceso.
7. Hay reglas uniformes que gobiernan a los participantes en el sistema.
8. La toma de decisiones de las partes es transparente, en lugar de confidencial
9. Es necesario contar con una historia objetiva e inmutable o un registro de hechos para la referencia de las partes.
10. La frecuencia de transacción no excede las 10,000 transacciones por segundo.

#### **4.2 ¿Cuándo NO usar Blockchain?**

La tecnología Blockchain es una herramienta poderosa, pero no siempre es la herramienta adecuada para el trabajo en cuestión. Si está considerando utilizar la tecnología blockchain, asegúrese de evaluar el problema completamente. Las siguientes condiciones no son adecuadas para las soluciones basadas en blockchain:

1. El proceso implica datos confidenciales.
2. El proceso almacena una gran cantidad de datos estáticos, o los datos son bastante grandes.
3. Reglas de transacciones cambian frecuentemente.
4. El uso de servicios externos para recopilar / almacenar datos.

A continuación, analizaremos con más detalle las condiciones que no son adecuadas para las soluciones basadas en blockchain.

##### **1. El proceso implica datos confidenciales**

La mayor ventaja y desafío en el despliegue de blockchain es la transparencia radical que proporcionan. A menudo, las regulaciones sobre privacidad de los datos no permiten la implementación de soluciones de blockchain. Se debe realizar una revisión minuciosa respecto de las reglas de privacidad relevantes que rigen en cada caso para confirmar si blockchain es una solución factible. Por ejemplo: ¿Se permite la filtración de datos en forma encriptada? ¿Qué nivel de cifrado se requiere al transmitir datos?

##### **2. El proceso almacena una gran cantidad de datos estáticos, o los datos son bastante grandes**

Con la tecnología blockchain, toda la base de datos se almacena en muchos nodos. Debido a que el factor de replicación de estos sistemas es tan alto, se adaptan mejor a las bases de datos que tienen

<b>CNEA</b>	<b>Curso: Introducción a Blockchain</b> <b>Aplicaciones de Negocio de la Tecnología Blockchain</b>	<b>Módulo 2</b> Página: 13 de 13
-------------	---	-------------------------------------

muchos cambios de estado o almacenan solo la cantidad mínima de información necesaria. Si los datos son relativamente estáticos, o si los archivos a almacenar son bastante grandes, será mejor pensar en otro tipo de solución técnica más apropiada.

### **3. Las reglas de las transacciones cambian con frecuencia**

Si las reglas sobre cómo se llevan a cabo los procesos de negocio cambian con frecuencia, o cambian de manera inesperada, entonces la cadena de bloques puede no ser adecuada para el caso de uso.

Las reglas de las transacciones en blockchain a menudo están preestablecidas, y los contratos inteligentes no cambian las rutas de ejecución una vez que se han iniciado.

Todo lo que tiene lugar en una cadena de bloques debe ser completamente determinista. Una base de datos relacional puede ser más adecuada si se necesita realizar muchos cambios en los datos a medida que cambian las reglas de las transacciones.

### **4. El uso de servicios externos para recopilar/ almacenar datos**

Un contrato inteligente de blockchain no inicia, al menos por el momento, la recuperación de datos externos. En su lugar, una o más partes confiables (oráculos) deben crear una transacción que incruste datos externos en la cadena.

La eficiencia en la cadena de bloques no es tan alta como en otras aplicaciones.

## **5. CONCLUSIONES DEL MÓDULO**

En este módulo analizamos las innumerables oportunidades de aplicación que nos ofrece Blockchain. Se presentaron casos de uso genéricos como alquiler de vehículos y derecho de propiedad, y en particular se enfatizó el la aplicación de Blockchain dentro del Estado Argentino a través de BFA.

Al final del módulo hemos aprendido cuándo es factible usar Blockchain y en qué casos no es recomendable.

¿Escuchaste hablar de otras aplicaciones de blockchain? Te invitamos a comentarnos en el foro del curso.