

# Uso de la tecnología Blockchain Federal (BFA) para dejar pistas de auditoría y trazabilidad a sentencias y acordadas de la Suprema Corte de la provincia de Mendoza

Rotella Carina<sup>1</sup>, Ontiveros Patricia<sup>1</sup>, Bianchini Germán<sup>2</sup>, Caymes-Scutari Paola<sup>2,3</sup>, Tagarelli Sandra<sup>4</sup>, Salinas Sergio<sup>4</sup>, Chirino Pamela<sup>2</sup>, Galdamez Mariela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Gobierno Electrónico, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información. Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional  
Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza

<sup>2</sup>Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido  
Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información  
Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional  
Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza, +54 261 5244579

<sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>4</sup>Laboratorio de Analítica de Datos, Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información. Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional  
Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza

crotella@frm.utn.edu.ar, pontiveros@frm.utn.edu.ar, gbianchini@frm.utn.edu.ar,  
pcaymesscutari@frm.utn.edu.ar, stagarelli@gmail.com, s4salinas@gmail.com,  
pamelaachirino@gmail.com, mariela.galdamez.16@gmail.com

## RESUMEN

El conocimiento y uso de las tecnologías innovadoras es fundamental para la formación de docentes y alumnos de grado e Investigadores Científicos en las áreas de Informática y Ciencias de la Computación.

Este proyecto pretende generar ese espacio de enlace y formación entre el interés que despierta trabajar sobre nuevas tecnologías, como *Blockchain*, y la necesidad de formar investigadores. De esta manera, es posible lograr la permanente actualización, en las nuevas tendencias, ya que se trata de ciencias que evolucionan vertiginosamente

*Blockchain* (o cadena de bloques) es una base de datos compartida que funciona como un libro para el registro de operaciones o transacciones. Es una tecnología disruptiva que merece espacio de estudio en las universidades por los distintos casos de uso

que tiene no sólo en el ámbito financiero. Disruptiva porque se trata de una innovación tecnológica que deja obsoleta a la tecnología anterior produciendo una ruptura brusca y en algunas ocasiones causando cambios profundos.

Debido a la falta de personal calificado en el tema y la alta demanda, se pretende abordarla en el amplio sentido de estudiarla, entenderla y diversificar su aplicación en distintos ámbitos: académico y profesional. Como así también promover y motivar la innovación tecnológica.

**Palabras clave:** Blockchain, Tecnología, Disruptiva, Innovación, Notarización, Seguridad, Integridad, Cadena, Nodo, Bloque.

## CONTEXTO

En noviembre de 2019 el laboratorio “GE-Lab” de la UTN Facultad Regional Mendoza, inicia acciones conjuntas con el Laboratorio “UTN Blockchain Lab” de la UTN Facultad Regional de La Plata [1] siendo la primera actividad conjunta una charla abierta sobre **BLOCKCHAIN & SMART CONTRACTS** a la cual asistieron 130 personas interesadas en constituir la comunidad de Blockchain en Mendoza aprobada por Resolución 880 con fecha 12 de noviembre 2019-

En el contexto de esa charla abierta a cargo de Pedro Rey Puma de “UTN Blockchain Lab” cofundador del mismo, se abordaron los principales conceptos y características de *Blockchain*, tipos de *Blockchain* y el paradigma de la descentralización. Otro tema abordado fue la Notarización de documentos *PDF* en *Blockchain*.

De este último tema desarrollado surge el interés de un docente de la UTN - Facultad Regional Mendoza que además se desempeña en la Suprema Corte de la Provincia de Mendoza. En esta institución se plantea la necesidad de modernización del proceso de auditoría y trazabilidad de sentencias y acordadas emitidas por los tribunales utilizando las nuevas tecnologías (BFA específicamente para este caso). La Notarización tiene que ver con la posibilidad de garantizar con la tecnología el valor legal de un documento, asegurar su integridad, incrementar la transparencia y facilitar la auditoría del mismo.

Es de gran importancia destacar que, en este caso, los distintos actores: Universidades (UTN-FRLP y UTN-FRM) y Sector Público (Poder Judicial) trabajan de manera integrada, uniendo y coordinando sus esfuerzos y conocimientos para lograr innovaciones tecnológicas aplicables.

El laboratorio (GE-Lab) perteneciente al Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRM, también está

trabajando en forma colaborativa con los docentes de los laboratorios LICPaD (Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido) y ADA-Lab (Laboratorio de Analítica de Datos), ambos del mismo Departamento, en el marco del proyecto PID TEUTIME0007658TC “Formación de docentes y alumnos de grado como Investigadores Científicos Iniciales en las áreas de Informática y Ciencias de la Computación”.

## 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este trabajo es analizar el uso de la tecnología *Blockchain* Federal Argentina (BFA) para dejar pistas de auditoría y trazabilidad a sentencias y acordadas de la Suprema Corte de la provincia de Mendoza.

Según la Enciclopedia Jurídica [2], “Acordada” es una comunicación de un tribunal a otro inferior, para ordenarle la ejecución de algo o para advertirle o proponerle algo reservadamente. Y “Sentencia” es una Resolución judicial que decide definitivamente un proceso o una causa o recurso o cuando la legislación procesal lo establezca.

A continuación, se da una pequeña introducción a los principales conceptos de *Blockchain* y BFA.

*Blockchain* es una tecnología diseñada para administrar un registro de datos online, que se caracteriza por ser transparente e incorruptible.

De acuerdo a Laurence [3], es una estructura de datos que permite la creación de un registro digital de datos. Este registro es compartido con participantes independientes mediante una red.

El concepto de bloques se refiere a una lista de movimientos que se guardan en un registro digital. Estos bloques pueden tener distinto tamaño y se pueden crear en diferentes periodos del tiempo.

La cadena se refiere a un *hash* que enlaza un bloque con otro, un *hash* es un algoritmo que transforma o resume el contenido del bloque en una salida [4]. Su principal uso es para la protección de los datos, mediante el ocultamiento o disfraz de los mismos con el propósito de que éstos no puedan ser alterados ni eliminados. Estos enlaces creados por la función *hash* permiten crear la fuerte cadena de todos los bloques, que ahora se encuentra encadenados entre sí y cuya misma función permite asegurar los datos que pasan de un bloque a otro. [3]. La siguiente figura muestra el comportamiento de una cadena de bloques.



Figura 1: Comportamiento de una Cadena de Bloques.

En la última parte de la estructura de la cadena de bloques, o *blockchain*, se encuentra la red, una de las partes más importantes para que toda la cadena de bloques funcione correcta y eficazmente. [3]

La red está compuesta por “nodos completos”, donde cada nodo contiene el registro de datos de todos los movimientos realizados en la cadena de bloques. Los nodos pueden localizarse en cualquier parte del mundo y ser operados por quien sea. A estos operadores se les llama mineros. [3]

Lo más importante de una cadena de bloques es su funcionamiento, ya que cada nodo posee toda la información de toda la cadena de bloques y toda la cadena se actualiza inmediatamente después de un cambio. Este sistema no es un sistema centralizado sino más bien distribuido o descentralizado. Esto

implica que, si algún nodo se pierde o es atacado, la información se mantendrá intacta en los demás nodos, por este motivo es considerado como uno de los mejores en el tema de seguridad, ya que es muy complejo realizar un ataque hacia todos los puntos de la cadena. Además, cuando un nodo presenta un comportamiento distinto o sospechoso (a este se le llama nodo bizantino [5]) se pone en alerta a toda la cadena de bloques. Sin embargo, como se explicó anteriormente, la cadena de bloques no se ve afectada por sólo un nodo que falle. [5]

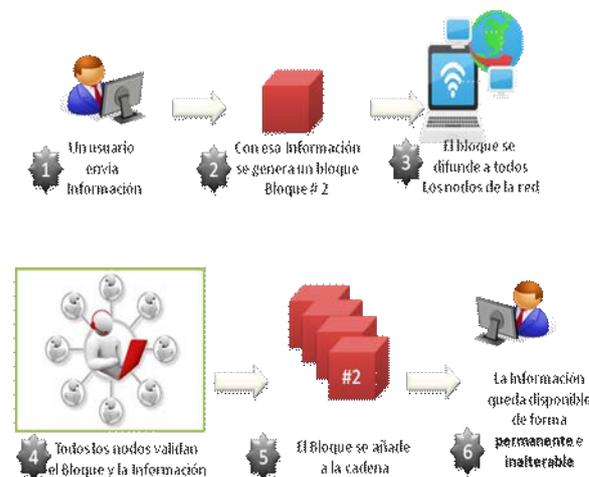


Figura 2: Funcionamiento del *Blockchain*

En el caso bajo estudio se utilizará *Blockchain* Federal Argentina, ya que es una plataforma multiservicios abierta y participativa pensada para integrar servicios y aplicaciones sobre *blockchain* para el sector público.

*Blockchain* Federal Argentina [6] fue diseñada para potenciarse a través de los aportes de sectores públicos, privados, académicos y de la sociedad civil. BFA cuenta con una estrategia donde la participación de toda la comunidad es esencial, desde la ingeniería organizacional hasta el despliegue de la infraestructura.

En BFA no se almacenan documentos o archivos, sólo los *hashes* de los mismos. No posee criptomoneda [6] asociada y es gratuita.

## 2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Como ya se mencionó en un punto anterior, esta línea de trabajo está enmarcada dentro de un proyecto general cuyo objetivo es la formación de investigadores docentes y alumnos, para que, dentro de un ámbito de investigación real, puedan llevar adelante el proceso y las tareas necesarias para la formación teórica y práctica.

Se investigará en distintas temáticas relacionadas con los Laboratorios involucrados en el proyecto, especialmente en lo que hace referencia a las tecnologías disruptivas como *Blockchain* y sus distintos casos de uso en todos los ámbitos con el fin último de desarrollar capacidades, promover su uso y aplicación, especialmente en el ámbito académico.

## 3. RESULTADOS ESPERADOS

El resultado principal que se pretende alcanzar aplicar esta tecnología actual e innovadora en la Corte Suprema de la provincia de Mendoza para dejar pistas de auditoría y trazabilidad en las acordadas y dictámenes.

Como resultados secundarios se pretende lograr modernización del estado, en el ámbito legislativo, transparencia en la gestión, seguridad de los datos, garantía de integridad de la información y control de la información.

La implementación de esta tecnología implicaría un ahorro de tiempo debido a que no hay necesidad de procesos burocráticos regidos bajo intermediarios o terceras partes. Por ejemplo, la aprobación de una transacción normalmente puede llegar a tardar alrededor de dos días, sin embargo, al utilizar *blockchain*, el proceso puede llegar a durar sólo minutos. Del mismo modo esta nueva tecnología podría reducir los costos de infraestructura para la institución.

La trazabilidad consistirá en hacer un seguimiento de las modificaciones del *hash*

de los dictámenes y acordadas, de manera que si han sufrido algún cambio se modificaría y se generaría un nuevo *hash*, lo que nos aseguraría la incorruptibilidad.

Esto se complementaría con la pista de auditoría que permitirá seguir el rastro de las modificaciones que haya sufrido el documento, a partir de la generación del nuevo hash, y que nos podría dar información acerca de cuándo y quién realizó la modificación.

La tecnología *blockchain* facilita la auditoría de la información al asegurar el registro de todas las transacciones, las cuales generan una cadena de bloques que no se puede borrar o modificar sin dejar una huella. Esta característica además permite auditar procesos confiando en la información de la cadena y sin la necesidad de que terceros brinden la información, lo que quita los incentivos a manipularla con fines particulares. [7]

En resumen, esto nos brindará garantía, resguardo, seguridad y control sobre los dictámenes y acordadas de la Corte Suprema de Justicia de la provincia de Mendoza.

## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto pretende contribuir a la formación y crecimiento de investigadores en el ámbito académico. La idea es motivar e incentivar a alumnos y docentes a investigar sobre temáticas novedosas y en un ámbito donde puedan desarrollar el pensamiento crítico acompañados y guiados por investigadores formados.

Actualmente, participan del proyecto seis docentes con distintos grados y temas de especialización, y dos alumnos de grado de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información. Además, se prevé la participación y colaboración con investigadores de otras facultades regionales vinculadas a la misma temática, y se contará

con la participación de personal del Poder Judicial de la Provincia de Mendoza.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] LINSI Laboratorio de Innovaciones en Sistemas de Información.  
<http://www.linsi.edu.ar/utnblockchainlab.html> (Accedido el 16/03/2020)
- [2] Enciclopedia Jurídica  
<http://www.encyclopedia-juridica.com/inicio-encyclopedia-diccionario-juridico.html> / (Accedido el 05/03/2020)
- [3] Laurence, Tiana (2019) Blockchain for Dummies. Editorial: For Dummies.  
ISBN-13: 978-1119555018
- [4] Bit2me Academy  
<https://academy.bit2me.com/que-es-hash/> (Accedido el 19/03/2020)
- [5] Bushir, Imran (2017) Mastering Blockchain: Deeper insights into decentralization, cryptography, Bitcoin, and popular Blockchain frameworks. Editorial: Packt Publishing. ISBN-13: 978-1787125445
- [6] Blockchain Federal Argentina  
<https://bfa.ar/> (Accedido el 05/03/2020)
- [7] Florencia Serale, Christoph Redl, Arturo Munte Kunigami (2019) Blockchain en la Administración Pública ¿Mucho ruido y pocos bloques? Disponible en: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Blockchain\\_en\\_la\\_administraci%C3%B3n\\_p%C3%BAblica\\_Mucho\\_ruido\\_y\\_pocos\\_bloques\\_es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Blockchain_en_la_administraci%C3%B3n_p%C3%BAblica_Mucho_ruido_y_pocos_bloques_es.pdf) (Accedido el 19/03/2020)