



***BLOCKCHAIN* UNA HERRAMIENTA DIGITAL PARA LA MODERNIZACIÓN Y
MEJORA EN LA FUNCIÓN NOTARIAL Y REGISTRAL EN EL
ORDENAMIENTO JURÍDICO COLOMBIANO**

***Blockchain* a digital tool for the modernization and improvement of the notary and
registry function in the Colombian legal system.**

JORGE LUIS SALDARRIAGA ARANGO

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR
EL TÍTULO DE ABOGADO**

Asesor, docente

JOSE LUIS GONZÁLEZ JARAMILLO

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE DERECHO
DERECHO
MEDELLÍN

2024

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN...5	
1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	7
II. DESARROLLO	8
2.1. DERECHO REGISTRAL Y NOTARIAL COMO GARANTE DEL REGISTRO, AUTENTICIDAD Y CONFIANZA DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO.....	8
El notariado	12
El registro público	19
Limitaciones y vulnerabilidades asociadas a la intervención humana en estos procesos.	22
2.2. <i>BLOCKCHAIN</i> COMO HERRAMIENTA PARA LA GARANTÍA DE FE PÚBLICA Y PRESERVACIÓN DE LA AUTENTICIDAD DEL REGISTRO PÚBLICO.....	26
Estado actual de la implementación de esta tecnología en sistemas legales a nivel mundial.	33
2.3. <i>BLOCKCHAIN</i> EN EL NOTARIADO COLOMBIANO.....	38
2.4. <i>BLOCKCHAIN</i> EN EL REGISTRO COLOMBIANO	41
III. CONCLUSIONES	45
3.1 RECAPITULACIÓN DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	45
3.2. IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES	47
IV. REFERENCIAS	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Listado Notarias de Medellín.....	16
---	----

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo el análisis de la tecnología *blockchain* y su papel como herramienta para la solución de los problemas más comunes que aquejan al ordenamiento jurídico y sus usuarios en cuanto al ámbito registral y notarial. El texto examinará la importancia del derecho registral y notarial en garantizar la autenticidad y confiabilidad del ordenamiento jurídico. Las limitaciones y vulnerabilidades asociadas a la intervención humana en estos procesos. Con base en lo anterior, se estudiará el potencial de la tecnología *blockchain* como ayuda o herramienta para asegurar la fe pública y preservar la autenticidad de los registros públicos, considerando su estado actual de implementación a nivel mundial. Además, se examina específicamente la aplicación de *blockchain* en el notariado y el registro en Colombia. Finalmente, se presentan las conclusiones, resumiendo los principales hallazgos y discutiendo los resultados, junto con las implicaciones y recomendaciones para futuras investigaciones.

Palabras clave: *Blockchain*, Registro Público, Notariado, Criptografía.

ABSTRACT

This paper aims to analyze *Blockchain* technology and its role as a tool for the solution of the most common problems that afflict the legal system and its users in the registry and notary field. The text will examine the importance of registry and notarial law in guaranteeing the authenticity and reliability of the legal system. The limitations and vulnerabilities associated with human intervention in these processes. Based on the above, the potential of *blockchain* technology as an aid or tool to ensure public faith and preserve the authenticity of public records will be studied, considering its current state of implementation worldwide. In addition, the application of *blockchain* in the notary and registry in Colombia is specifically examined. Finally, conclusions are presented, summarizing the main findings and discussing the results, along with implications and recommendations for future research.

Keywords: *Blockchain*, Public Registry, Notary, Cryptography.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El sistema jurídico colombiano, como cualquier otro sistema jurídico moderno, tiene una preocupación constantemente para encontrar un balance entre lograr que el tráfico legal sea ágil y eficiente en términos de costos, tiempos y recursos; sin llegar a descuidar o incluso vulnerar los derechos fundamentales, los trámites procesales y en algunos casos los requerimientos protocolarios de varios actos. Un área del derecho que es muy bien conocida por encarnar en gran medida el escenario planteado es el derecho Registral y Notarial. Esta disciplina del derecho se encarga de velar por esa seguridad, autenticidad y permanencia de algunos actos jurídicos que son llevados a cabo en el sistema y necesarios por los efectos económicos.

Las notarías, como organismo estatal descentralizado, han sido cruciales en el sistema jurídico de Colombia durante el tiempo. Su función principal es el notariado. Este consiste en certificar la legitimidad de las acciones y transacciones legales, garantizando la autenticidad y legalidad de los actos mediante la concesión de la fe pública notarial, actuando como un "tercero de buena fe" (ley 588 de 2000, art. 1). Además, junto con entidades como las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos (ORIP), son las encargadas de la recopilación y almacenamiento de la mayor parte de los datos públicos, contribuyendo así a prestar el servicio del "registro público" que el Estado colombiano se compromete a proporcionar a sus ciudadanos (Lopez Peña, y otros, 2021, pág. 88).

Dicho esto, la práctica registral y notarial en Colombia es un excelente material de análisis para este estudio, pues en él se ve claramente la puja por propender un avance en materia de agilidad procesal y dinamismo en el tráfico jurídico y económico, en contraparte a los sectores más reaccionarios arraigados a las viejas prácticas burocráticas bajo el

presupuesto de que se puede ver comprometida la seguridad jurídica de la que goza el sistema y con ella, varios derechos fundamentales.

Así pues, la necesidad de dejar constancia de un acto jurídico, como de poder archivar el mismo asegurando su permanencia en el tiempo, es una necesidad de vital importancia, al menos en nuestro sistema jurídico donde las actuaciones, generalmente, deben estar respaldadas por documentación legal que asegure su publicidad y, por tanto, la confianza en el sistema

La función registral, al estar inspirada por el principio de publicidad, garantiza condiciones de seguridad en el tráfico económico y en la circulación de la riqueza inmobiliaria, facilita el perfeccionamiento de todo tipo de negocios jurídicos y asegura las condiciones que evitan la clandestinidad y el fraude negocial. (Sentencia C-185 de 2003 Corte Constitucional, 2003).

Tal vez por esto cuando se compara nuestro modelo de ordenamiento jurídico con el de otras culturas o familias como la anglosajona, se puede llegar a apreciar una cierta tendencia a una burocracia más conservadora o clásica, con muy pocas innovaciones.

Es absolutamente evidente que las tecnologías emergentes de la cuarta revolución industrial, conocidas también en Colombia como Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – en adelante TIC- han impactado el derecho desde los ordenamientos jurídicos y los sistemas procesales, por ende, han impactado en las características de las culturas jurídicas. Se tratan de innovaciones, en su mayoría en el campo digital, que permiten el intercambio rápido y eficiente de datos en todo el mundo, facilitando la comunicación, el acceso a la información y el desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios (Alvarado, 2022), (ley 1341 de 2009, art. 6). Esto trae consigo que los viejos procesos que antes parecían inamovibles, hoy se vean enfrenados a un amplio abanico de herramientas digitales que prometen hacer el trabajo más eficiente, seguro y completo.

En vista del panorama actual, se busca analizar la pertinencia de la tecnología *blockchain*, una de las denominadas TIC's la cual ha tomado popularidad durante los últimos años, como una potencial nueva herramienta en las labores jurídicas que se llevan a cabo en el área del derecho registral y notarial, así como los cambios en el modelo tradicional que podría llegar a infundir.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Las notarías y las oficinas de registro son instituciones encargadas de dos funciones cruciales para el funcionamiento del ordenamiento jurídico colombiano. La primera tiene que ver con el almacenamiento preciso de información y, la segunda, está relacionada con la certificación de la validez de los actos jurídicos. Dichas funciones e instituciones se caracterizan porque han mantenido su estructura fundamental sin cambios significativos a lo largo del tiempo. Esta solidez institucional refleja tanto la eficacia de su labor a lo largo de décadas como la arraigada tradición en un modelo y una sociedad del pasado. Si bien estas instituciones han logrado proporcionar servicios de manera consistente, adaptándose a las demandas cambiantes de la sociedad en cierta medida, también es cierto que en ocasiones pueden quedar limitadas por métodos y preceptos fundacionales que podrían considerarse obsoletos en el contexto actual.

Es crucial examinar cómo estas instituciones históricas pueden adaptarse a los desafíos y oportunidades presentados por la sociedad moderna, especialmente en un entorno donde la digitalización y la innovación tecnológica son cada vez más prevalentes. Por lo tanto, el propósito fundamental de este estudio es explorar el papel de la tecnología en la resolución de problemas comunes del ordenamiento jurídico y sus usuarios, centrándose particularmente en el ámbito del registro y el notariado, con el fin de proponer posibles soluciones que impulsen la eficiencia y la modernización de estas importantes áreas del sistema legal colombiano.

Para esto, el primer capítulo abordará el impacto de la función registral y notarial en el ordenamiento jurídico, analizando su funcionamiento y las falencias más recurrentes en la prestación de este servicio. Después se analizará la tecnología *blockchain* desde un enfoque más técnico, con el fin de explicar de dónde vienen sus cualidades, así mismo, se investigará sobre los avances tecnológicos a nivel internacional que se hayan hecho con miras en mejorar el área del notariado y el registro en otros países. Por último, se evaluará el posible alcance que vaya a tener la introducción de esta tecnología en el campo del derecho notarial y registral, así como sus limitaciones en el contexto jurídico colombiano.

II. DESARROLLO

2.1. DERECHO REGISTRAL Y NOTARIAL COMO GARANTE DEL REGISTRO, AUTENTICIDAD Y CONFIANZA DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO.

El primer paso, necesario para abordar la introducción de la tecnología *blockchain*, es la descripción del campo concreto al que proponemos su uso. Dicho esto, hay que hacer un breve repaso por el concepto del derecho registral y notarial, esto es, identificar qué funciones cumple, cómo las cumple, qué representan estas para el ordenamiento colombiano y más importante, qué falencias presentan en su ejecución las instituciones que las llevan a cabo. Esto, en virtud de analizar, más adelante, el potencial de la tecnología *blockchain* para dar solución a estas.

Como se dijo anteriormente, se busca investigar el potencial uso de esta tecnología concretamente en la función de notariado y registro público, estas corresponden a funciones administrativas que ofrece el ordenamiento jurídico colombiano, en ejercicio de su labor como Estado social de derecho destinado a cumplir con los fines de bienestar y seguridad jurídica de sus ciudadanos (Lopez Peña, y otros, 2021, págs. 155-156). Las funciones de notariado y registro son esenciales y constituyen servicios que el Estado está constitucionalmente obligado a proporcionar a sus ciudadanos. Sin embargo, la gestión de

estos servicios para una población tan extensa como la de un país entero resulta enormemente desafiante para un único ente administrativo o un órgano centralizado. Consciente de esta complejidad, se han establecido ciertas figuras normativas que permiten descentralizar estas responsabilidades, posibilitando que sean asumidas por entidades locales y especializadas. Como así lo sostiene la Constitución Política de Colombia en su artículo 209.

“La función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones (Constitución Política, art. 209).”

Para el caso de las notarías encargadas de la prestación del servicio de notariado en el país, se habla de la figura de “descentralización por colaboración¹” que otorga la posibilidad a los particulares de desempeñar labores administrativas. Estas nuevas entidades operan específicamente para prestar este servicio público y solo pueden ser establecidas mediante una ley o con su autorización, basándose en los principios que guían la administración pública (Constitución Política, art. 210). Mientras que mediante la figura de “descentralización por servicios²” se le otorga a la Superintendencia de Notariado y Registro el deber de dar cumplimiento a las funciones de registro público y la supervisión de la correcta prestación del servicio de notariado.

La Superintendencia de Notariado y Registro es un organismo autónomo con capacidad administrativa y financiera, independiente en su patrimonio y con reconocimiento legal, que está bajo la supervisión del Ministerio del Interior y de Justicia. Su función principal es asegurar la integridad de la fe pública en Colombia a través de la gestión del

¹ La descentralización por colaboración se presenta cuando personas privadas ejercen funciones administrativas (Sentencia C-1051 del 2001 Corte Constitucional, 2001)

² La llamada descentralización por servicios implica el otorgamiento de competencias o funciones administrativas a entidades que se crean para ejercer una actividad especializada. [...] se trata de entidades que desarrollan una actividad específica, con autonomía financiera y administrativa y bajo el control del poder central, también llamado "control de tutela. (Sentencia C-216 de 1994 Corte Constitucional, 1994)

servicio público de registro y de notariado. (Mozo, 2010, pág. 23). Así lo detalla muy bien el Decreto 2723 de 2014 en su artículo 4, donde detalla su objetivo:

La Superintendencia de Notariado y Registro tendrá como objetivo la orientación, inspección, vigilancia y control de los servicios públicos que prestan los Notarios y los Registradores de Instrumentos Públicos, la organización, administración, sostenimiento, vigilancia y control de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, con el fin de garantizar la guarda de la fe pública, la seguridad jurídica y administración del servicio público registral inmobiliario, para que estos servicios se desarrollen conforme a la ley.

Así mismo, dentro de sus funciones podemos resaltar las mencionadas en los literales 4, 12 y 19 del artículo 11 de la mencionada ley:

- 4. Implementar sistemas administrativos y operativos para lograr la eficiente prestación de los servicios de notariado procurando su racionalización y modernización.
- 12. Prestar el servicio público registral a través de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos.
- 19. Fijar los estándares de calidad requeridos para la prestación de los servicios públicos notarial y registral. (decreto 2723 de 2014)

Con base en estas podemos concluir que las ORIP's junto con las notarías, bajo el control y la supervisión de la Superintendencia de Notariado y Registro, son las delegadas para llevar a cabo la prestación del servicio público de notariado y de registro público, a cargo del estado, a todos los ciudadanos del territorio colombiano.

Es importante poner de manifiesto la distinción que existe entre el registro civil y el registro de instrumentos públicos, ya que, si bien ambos hacen parte de la función registral que presta el estado, corresponden a tipos de registro distintos, debido a esto, la regulación y las entidades a cargo de la prestación de su servicio a la población no son las mismas. Así pues, el registro civil corresponde al establecimiento e inscripción de la situación jurídica de un individuo en la sociedad, abarca aspectos como el estado civil, que se deriva de diversos

hechos, actos y decisiones legales (Decreto 1260 de 1970, arts. 1º, 2º). Se rige bajo el decreto ley 1260 de 1970 el cual expide el “Estatuto del Registro del Estado Civil de las Personas”, así como sus ulteriores modificaciones. Le compete a la Registraduría Nacional del Estado Civil la prestación de este servicio público conforme a disposiciones constitucionales y legales.

Sin embargo, se permite que otras autoridades, como notarios y por ende la Superintendencia de Notariado y Registro, compartan la función de coadministrar las funciones del registro civil. Esta distribución de responsabilidades busca garantizar la eficiencia y accesibilidad en el proceso de registro civil para todos los ciudadanos (Art. 10 Decreto 2158 de 1970, por el cual se modifica el 118 del Decreto-ley número 1260 de 1970) (Gómez, 2007, pág. 10). De hecho, la misma Registraduría caracteriza dicha función: “La Registraduría Nacional del Estado Civil es una entidad con autonomía administrativa, contractual y presupuestal, organizada de manera desconcentrada, que tiene a su cargo el registro de la vida civil e identificación de los colombianos” (Registraduría Nacional del Estado Civil, s.f.) .

Por otra parte, el registro de instrumentos públicos o bienes inmuebles es una función esencial del Estado que busca asegurar la transparencia y publicidad de los actos y contratos entre particulares con respecto a bienes inmuebles, un servicio público prestado por el Estado a través de funcionarios conocidos como registradores de instrumentos públicos (Ley 1579 de 2012 arts. 1º y 2º). Se puede apreciar que a diferencia el registro civil, el enfoque no está en el sujeto, sino en los objetos susceptibles de registro. También se le da el nombre de derecho inmobiliario registral.

Es un derecho esencialmente público en el que se aglutinan las normas que regulan los procesos de inscripción de la propiedad inmobiliaria, sea esta urbana o rural, en el registro de instrumentos públicos. Según el artículo 1º del decreto 1250 de 1970, el registro de instrumentos públicos es un servicio del Estado prestado por agentes públicos (Gómez, 2007, pág. 9).

Bajo este contexto, cuando en el estudio haya referencias derecho registral o actividad de registro, se estará evocando a la definición que abarca los instrumentos públicos o los bienes inmuebles, dado que facilita el objetivo de este trabajo el abordar enfoques más específicos; sin mencionar que ya se ha llevado a cabo un proyecto piloto en Colombia, que se explorará más adelante, en esta área.

Aclarado el punto anterior, se abordará el análisis del notariado y del registro de manera independiente, a pesar de que comparten similitudes y se entrelazan hasta tal punto que la regulación de la ejecución de sus funciones es llevada a cabo por el mismo organismo estatal. Sin embargo, esta separación permitirá una comprensión más clara y detallada de cada una, haciendo un análisis más preciso de los posibles escenarios en los que la tecnología *blockchain* pueda desempeñar un rol importante en cada una de estas figuras, además la jurisprudencia y la doctrina, varias veces, las ha desarrollado de manera más efectiva de manera separada.

El notariado

Para entender la función notarial en el ordenamiento colombiano, es conveniente hacer un breve contraste entre las diferentes figuras y modelos de notariado que existen, utilizando el anglosajón y el modelo propio. Por un lado, el notario anglosajón, originado en Inglaterra y predominante en países regidos por el *common law*, es un profesional privado que no requiere ser abogado y se limita a certificar la titularidad de las firmas presentes en documentos privados, sin dar mayor importancia a la formación jurídica que contiene el documento. Por otro lado, el notario latino-germánico, creado dentro del marco del civil-law, se corresponde con el modelo adoptado por Colombia. En este sistema, el notario es una figura solemne, legalista y plenamente fedataria, a diferencia del notario anglosajón cuya fe no es plenamente válida en procesos judiciales. En este modelo, el notario generalmente debe ser abogado y su actividad se considera un servicio público donde su ejecución está fuertemente regulada por la nación. (Gómez, 2007, págs. 12-13).

En Colombia, el servicio prestado por el notario tiene una doble connotación: como servicio público y como función pública. Esta dualidad se debe a que, si bien se trata de una función pública a cargo del Estado que debería ser indelegable, la normativa colombiana ha reconocido al notario como un particular que presta un servicio público. La Constitución Política establece en su artículo 209 los principios para el ejercicio de funciones públicas, que se aplican a la actividad notarial. En consecuencia, aunque el notario es un individuo que brinda un servicio público, este servicio debe ofrecerse considerando los intereses generales y siguiendo los principios de la función pública establecidos en la norma.

La Constitución Política, a través de su artículo 131, otorga al servicio notarial en Colombia un carácter de servicio público, como se señaló antes, una distinción que contrasta con el modelo anglosajón. Además, establece que los notarios deben ser nombrados en propiedad mediante concursos. Esta designación resalta la importancia del servicio notarial, el cual debe ser ofrecido de manera estable y constante en el tiempo, considerándose su suspensión como un caso de fuerza mayor (Gómez, 2007, pág. 13). De este modo, se reconoce que el servicio notarial es fundamental para el correcto funcionamiento del sistema jurídico en Colombia. Por lo tanto, es imperativo garantizar la accesibilidad pública a este servicio para todos los ciudadanos y tomar medidas para evitar interrupciones en su ejecución, ya que cualquier interrupción representaría un serio obstáculo para el adecuado funcionamiento del sistema jurídico.

Por lo tanto, la figura del notario ostenta una gran responsabilidad al cumplir una función pública de carácter constitucional, sin embargo, vemos como prima el hecho de que la prestación de este servicio goce de la mayor eficiencia y excelencia posible, valiéndose incluso de particulares cualificados en derecho para ocupar estos cargos, reduciendo al mínimo posible la interrupción del servicio. Así pues, el Estado ha estado dispuesto a realizar cambios en su estructura normativa y experimentar nuevas formas en la prestación de este, dando así cumplimiento a la función pública que debe cumplir de una manera más eficiente

y adecuada, precedente que puede ayudar a la introducción de nuevas herramientas de tecnología para la prestación de este servicio.

Entrando más en materia, los notarios prestan una amplia gama de servicios en el ordenamiento colombiano, estos están contenidos en el Decreto ley 960 de 1970 por el cual se expide el Estatuto de Notariado y Registro. Entre sus funciones destaca una en particular, la tarea primigenia que históricamente da origen a la figura del notario, esta es, ser el dador de fe pública o fe notarial. Así lo deja ver la ley 588 del 2000 en su artículo 1, la cual reglamenta el ejercicio de la actividad notarial “Artículo 1. Notariado y competencias adicionales: el notariado es un servicio público que se presta por los notarios e implica el ejercicio de la fe pública notarial”.

La fe pública notarial, definido en el Decreto 2148 de 1983, establece que el notario confiere total autenticidad a las declaraciones realizadas ante él y a lo que él mismo afirme sobre los hechos presenciados en su labor, según lo dispuesto por la ley (Decreto ley 2148 de 1983, art. 1). Así mismo, el notario garantiza la legalidad de los actos y negocios jurídicos que se documentan en escritura pública ante él. Su responsabilidad incluye asegurar que dichas acciones cumplan con la ley y evitar cualquier situación que pueda llevar a su invalidez en el futuro (Decreto 960 de 1970, arts. 6° y 9°). Lo descrito anteriormente corresponde a los principios de fe pública y de legalidad que rigen la actividad notarial, siendo estos los que enmarcan con más precisión la actividad notarial primordial, que es la de garantizar que los actos llevados a cabo en el ordenamiento estén dotados de una autenticidad legal que evite al máximo cualquier vicio que interfiera o refrene el normal tráfico jurídico (Gómez, 2007).

En tiempos actuales la función del notario ha experimentado una expansión significativa, trascendiendo su papel tradicional al solo garante de legalidad en hechos y actos jurídicos. Hoy en día, los notarios desempeñan una amplia gama de funciones legales que abarcan aspectos que anteriormente eran exclusivos de los jueces, por lo que su rol es mucho más activo que antes, con un mayor grado de incidencia en los acontecimientos que tramita.

Un ejemplo de ello se da en la asignación de funciones jurisdiccionales no contenciosas que los fungen como equivalentes jurisdiccionales en el Estado de derecho. Desde la celebración de matrimonios hasta la autorización de divorcios civiles y la realización de sucesiones por mutuo acuerdo, los notarios han asumido responsabilidades que reflejan una mayor confianza y reconocimiento de su papel en la sociedad.

La ampliación de las responsabilidades del notariado se explica por su naturaleza como entidad descentralizada y colaborativa, así como por su proximidad con los procedimientos judiciales y la jurisdicción en general. Ante la sobrecarga del sistema judicial, se ha optado por delegar ciertas funciones que anteriormente eran exclusivas de los jueces a los notarios, bajo regulaciones legales específicas, como se enuncia a continuación:

Además de las funciones generales [...], el notario desempeña otras especiales, cuya competencia se le ha prodigado como secuela de políticas estatales orientadas a procurar, además de descongestión judicial, celeridad, eficacia, y economía en la ejecución de ciertos trámites y procesos de tradición judicial como los de jurisdicción voluntaria. (Gómez, 2007, pág. 29)

Así pues, el notario es un actor privado esencial que presta un servicio público crucial para el adecuado funcionamiento del sistema legal en Colombia, como lo dejan ver los fallos de la Corte Constitucional en la Sentencia C-286 de 1996 y C-181 de 1997, que han destacado el papel fundamental del notario como agente de descentralización colaborativa, contribuyendo así al fortalecimiento del estado de derecho en el país (Lopez Peña, y otros, 2021, pág. 105).

El Estado muestra un interés económico significativo en las notarías, dada su amplia presencia a lo largo del país y su función pública sostenida por quienes utilizan sus servicios. Utilizando a los notarios como herramientas legales y canales de recaudación, el Estado logra una presencia extendida para captar recursos que alimentan las arcas públicas. Aunque el Estado autoriza a los notarios a recolectar estos fondos, esta práctica se considera de

naturaleza indirecta, ya que el notario no está directamente involucrado en la recaudación de impuestos u otros pagos. Por tanto, las notarías tienen un incentivo comercial para mantenerse en funcionamiento, mientras que el Estado se beneficia de su presencia como una fuente constante de ingresos, gracias a la distribución geográfica de estos establecimientos a lo largo del país.

A pesar de que las notarías brindan un servicio público, su operación se asemeja más a un modelo de negocio privado. Las tarifas de los servicios notariales son fijadas anualmente por el gobierno nacional a través de la Superintendencia de Notariado y Registro, y cada servicio genera su propia remuneración. Esta financiación sustenta los gastos relacionados con la infraestructura, los insumos y el personal de las notarías, garantizando así la respuesta a la demanda ciudadana (Lopez Peña, y otros, 2021, pág. 128). Aunque este enfoque puede promover una mayor eficiencia en la prestación del servicio, plantea interrogantes sobre su acceso universal, ya que la competitividad económica no siempre garantiza la accesibilidad para toda la población, especialmente si se priorizan los estímulos financieros sobre los sociales.

Un hecho que hace alertar sobre lo anterior es la ubicación de las notarías, especialmente en ciudades como Medellín, puesto que su distribución geográfica está más orientada hacia intereses económicos que hacia criterios de accesibilidad y equidad social. En lugar de estar estratégicamente ubicadas para atender a toda la población, muchas notarías se concentran en áreas donde residen personas de clase media-alta o en zonas comerciales de alta afluencia, como el centro de la ciudad y centros comerciales. Este patrón de ubicación plantea dudas sobre si la prestación del servicio notarial realmente prioriza el acceso universal para todos los ciudadanos o si está motivada principalmente por consideraciones de rentabilidad económica como lo muestra la siguiente tabla.

Figura 1. Listado Notarias de Medellín

# NOTARÍA	DIRECCIÓN
NOTARÍA 1	Cra. 43A # 6 sur 15 C.C Oviedo L5242
NOTARÍA 2	Cl. 9 # 43B – 17 Parque del poblado
NOTARÍA 3	Cra. 48 #20-114, Centro Empresarial Ciudad del Río Torre 3
NOTARÍA 4	Cq. 2 # 72 – 35 Bolivariana
NOTARÍA 5	Cra. 66B # 34 – 58 Unicentro
NOTARÍA 6	Cq. 4 # 73 – 117 Bolivariana
NOTARÍA 7	Cl. 55 # 46 – 21 Cerca al Ed. Espejos
NOTARÍA 8	Cra. 45 # 53 – 104 Colombo americano
NOTARÍA 9	Cl. 57A # 48 – 21 Villanueva
NOTARÍA 10	Av. Palacé # 54 -15 Abajo Parque Berrio
NOTARÍA 11	Cra 43A # 1 – 77 Ed. B.Caja Social
NOTARÍA 12	Cl. 10 # 43F – 70 La 10 del Poblado
NOTARÍA 13	Cq. 5 # 70 – 93 Bolivariana
NOTARÍA 14	Cq. 5 # 70 – 93 Bolivariana
NOTARÍA 15	Cra 43A # 19 -144 A.v El Poblado, Diagonal al C.C Automotriz
NOTARÍA 16	Cra 49 # 52-61 Pasaje Astoria- Edificio Tequendama Oficina 200
NOTARÍA 17	Cl. 8 # 42 – 15 Barrio Poblado
NOTARÍA 18	Calle 52 # 49 - 101, Edif. Palace/ Avenida 1 de Mayo.
NOTARÍA 19	Cra. 70 # 1 – 141 L 590 Centro Comercial Arkadia

NOTARÍA 20	Calle 10, Cra. # 43E – 44 La 10 del Poblado
NOTARÍA 21	Cra. 38 # 26 – 41, BIO26 Avenida Las Palmas
NOTARÍA 22	Cra. 48 # 10 – 107 C. Comercial Monterrey
NOTARÍA 23	Carrera 52 # 47-19 Torre Carabobo Piso 4 Of.401 C.C MegaCentro
NOTARÍA 24	Carrera 64C No. 78-580 Local 99-85, Terminal del Norte
NOTARÍA 25	Calle 8 # 43B-06 Poblado
NOTARÍA 26	Cra. 25 # 1a Sur #155 en el barrio el Poblado Edificio Platinum Superior
NOTARÍA 27	Calle 73 # 51D - 71 local 1041 C.C Bosque Plaza
NOTARÍA 28	Calle 49A # 80 - 29 Barrio Calasanz
NOTARÍA 29	Carrera 76 # 31 - 49 Parque Belén
NOTARÍA 30	Calle 27 # 46-70 Local 103 C.C Punto Clave
NOTARÍA 31	Carrera 81 # 37 - 45 Barrio Laureles

Figura tomada de Notariasenmedellin.com, (2024).

Según esta tabla, si bien el centro de la ciudad podría decirse que converge gran parte de la población sin distinción social alguna, lo cierto es que se ve una clara facilidad de acceso, además de una oferta más variada, para los habitantes del sur de la ciudad en cuanto

al acceso a estos servicios. La notaría 24 ubicada en la terminal del norte es la única que sobrepasa el centro de la ciudad hacia su norte, por lo que habitantes de las comunas 1, 2, 5 y 6 o sectores periféricos como la comuna 13 y los sectores más alejados de la comuna 8, que son precisamente los más vulnerables, no cuentan con un fácil acceso ni una oferta de notarias que hagan llegar la prestación de ese servicio en sus territorios. De hecho, hay una preocupante migración de algunas a sectores que reflejan una alta acumulación de capital como El Poblado.

En conclusión, el notario colombiano, es un agente clave en el sistema legal, no solo garantiza la autenticidad de los actos y negocios jurídicos, sino que también ha asumido un rol más activo, desempeñando funciones que antes eran exclusivas de los jueces en trámites y procedimientos con poco o nulo grado de litigio. Esta expansión de responsabilidades responde a la descentralización por colaboración y a la necesidad de descongestionar el sistema judicial, sin hacer de lado su función primordial de garantizar la autenticidad y legalidad en el tráfico jurídico. Sin embargo, la prestación de este servicio dentro de un esquema de negocio privado, así como intereses comerciales más allá de los sociales pueden afectar el acceso universal de estos servicios para la población colombiana, en especial aquella que no cuenta con recursos suficientes para acceder a sus servicios básicos.

El registro público

Ya se definió en gran parte lo que en este trabajo se entenderá como registro público, habiendo hecho la distinción entre el registro civil y el registro de instrumentos públicos o derecho registral inmobiliario, poniendo el enfoque en este último para el estudio del *blockchain*. Sin embargo, se puede resumir nuevamente como el servicio público del Estado que se enfoca en garantizar la transparencia y visibilidad de los acuerdos y transacciones entre individuos relacionados con propiedades inmobiliarias u otros bienes sujetos a registro.

Su propósito principal es asegurar que todas las operaciones legales realizadas en este ámbito se lleven a cabo de manera adecuada, sin irregularidades, para así promover la

seguridad jurídica y facilitar el flujo dinámico de procesos legales, así lo expresa la jurisprudencia de la Corte Constitucional.

Del estudio de la nueva legislación, así como de los estatutos registrales derogados, puede concluirse que los fines históricos de efectuar el registro en Colombia han sido: (i) otorgar publicidad a los actos y contratos que trasladan o mudan el dominio de los bienes raíces, o que le imponen gravámenes o limitaciones al derecho de propiedad de estos, poniendo al alcance de la ciudadanía en general el estado o situación jurídica del inmueble; (ii) servir de medio de tradición del dominio de los bienes raíces y de los otros derechos reales constituidos en ellos conforme al artículo 756 de Código Civil. (iii) dar mayores garantías de autenticidad y seguridad de los títulos, actos o documentos que fueran autenticados por los notarios al exigirse su registro con el objeto de que un número mayor de funcionarios participaran en su guarda. (Sentencia T-688 Corte Constitucional, 2014)

Otra caracterización de la función registral que da la Corte en una jurisprudencia más reciente se compone de:

(i) Servir de medio de tradición del dominio de los bienes raíces y de los otros derechos reales constituidos en ellos; (ii) Dar publicidad a los instrumentos públicos que trasladen, transmitan, muden, graven, limiten, declaren, afecten, modifiquen o extingan derechos reales sobre los bienes raíces, con el fin de que cualquier persona pueda conocer la situación jurídica de los inmuebles; y, (iii) Obrar como prueba (autenticidad, seguridad y oponibilidad) de los actos y negocios jurídicos susceptibles de registro. (Sentencia T-356/18, 2018)

Así pues, a lo largo de los últimos años se han mantenido relativamente estables los objetivos del registro público en Colombia, destacando su función como modo de transferencia de dominio y otros derechos sobre bienes raíces, así como su papel en proporcionar publicidad a los actos y contratos relacionados con estos bienes. Además, ambos textos subrayan la importancia del registro como prueba de autenticidad, seguridad y oponibilidad de los actos y negocios jurídicos sujetos al mismo frente a procesos judiciales. Estos aspectos revelan la continuidad y la relevancia histórica de la función registral en el país.

Lo anterior da cuenta del contexto normativo dentro del cual se lleva a cabo el servicio de registro en Colombia, puesto que su ejercicio tiene implicaciones jurídicas que van más allá de simplemente mantener un historial de los actos realizados sobre los inmuebles. El registro mismo conlleva consecuencias jurídicas significativas, como ser un modo para la tradición. Esta particularidad es crucial de entender, especialmente considerando que no todos los sistemas legales comparten este enfoque en el registro. Por lo tanto, en Colombia, la adaptación de herramientas como *blockchain* podrían enfrentar desafíos debido a estas consecuencias jurídicas que trae consigo el acto de registro, pues su normativa puede que aún no esté preparada para introducir herramientas como esta, en las transacciones pensada en una época anterior. En la actualidad, el folio de matrícula inmobiliaria es el pilar del registro, allí la inscripción de los títulos y las transacciones realizadas son esenciales para mantener una historia jurídica coherente de cada bien inmueble, es en este ámbito donde podría entrar el *blockchain* como una alternativa o una herramienta de apoyo en paralelo.

El concepto de matrícula inmobiliaria se refiere a la identificación única de un bien inmueble, asignándole un folio específico de acuerdo con el artículo 8 de la Ley 1579 de 2012, que corresponde al estatuto de registro de instrumentos públicos (Lopez Peña, y otros, 2021, pág. 82). Esta característica distingue al sistema registral colombiano de otros modelos, como el anglosajón o el francés, ya que se inspira en el sistema prusiano de inscripción, reconocido por su exactitud en lo registrado. Este método emplea el sistema de folio real, asignando una hoja registral propia para cada predio donde se detallan los actos jurídicos que lo afectan (Sentencia T-356 de 2018). El registro es público y se basa en un control catastral, siendo imprescindible el registro del derecho dicho mecanismo de control, para que tenga plena validez, a esto se le llama principio de inscripción y se encuentra regulado en el artículo 2° del decreto 1250 de 1970. Así pues, el sistema se rige por el principio donde lo primordial es que, cualquiera sea la acción tomada bien sometido a registro, esta debe tener su respectiva inscripción, de lo contrario no surtirá efecto alguno (Monje Mayorca, 2020, pág. 117), (Gómez, 2007, pág. 159)

El modelo de registro en Colombia se basa en ser extremadamente preciso y garantista con la situación de los predios o bienes inmuebles del país. Este enfoque se remonta al sistema registral utilizado en Prusia, donde cada movimiento de un bien inmueble debía ser registrado y garantizado públicamente. Este registro, de carácter público, aseguraba que ningún derecho tuviera validez si no estaba registrado allí. Esto también se puede ver en otros países del mismo corte, como Chile del cual el código civil colombiano está inspirado.

El Código Civil chileno, siguiendo el sistema del código prusiano, dispuso sobre los actos que tenían que inscribirse en el “Registro del Conservador” y, **cuando tales actos implicaban enajenación de inmuebles, ésta solo se producía con el registro y a partir del mismo** (Pabón, 2019)

En conclusión, al igual que el notario, el registro público es una pieza fundamental. Destaca la importancia del registro no solo para el ordenamiento jurídico, sino para la economía y el país como tal, ya que de su correcto funcionamiento depende el tráfico de bienes e indirectamente servicios que mueven la actividad económica del país, haciéndola más o menos ágil dependiendo de su agilidad y desempeño, en la próxima sesión se ilustrará con un ejemplo el peso económico tan significativo que tiene el sistema de registro en Colombia, en contraste con su relativa ausencia de mecanismo para indemnización por fallas cometidas en la prestación del su servicio.

Limitaciones y vulnerabilidades asociadas a la intervención humana en estos procesos.

Después de contextualizar la relevancia fundamental de las funciones registrales y notariales en el sistema legal colombiano, resulta evidente que su correcto desempeño es esencial para el funcionamiento efectivo de dicho sistema. Sin embargo, es ampliamente reconocida la crítica hacia la falta de eficacia, la lentitud, los errores y los escándalos que a menudo envuelven a estas entidades prestadoras de servicios, problemas que son difíciles de erradicar dado que dependen de la labor humana, la cual está naturalmente sujeta a fallas e incluso a la corrupción. Por ello, antes de abordar el tema del *blockchain*, se presentarán

ejemplos representativos de las dificultades experimentadas en la prestación de servicios tanto notariales como registrales, los cuales impactan directamente a la población en general.

Líneas atrás en lo relacionado a la función notarial, se mencionó los posibles riesgos respecto a algunas de las gestiones que pasan por las notarías. Siendo el cargo de notario una posición de privilegio al estar investido por el Estado, con la autoridad para validar o rechazar actos jurídicos y trámites de gran importancia; se puede concluir que existe como en cualquier posición de privilegio, un riesgo latente a que se den actos de corrupción. No por el cargo en sí, sino por el presupuesto desde el cual se crea este cargo, siendo la premisa principal que el notario es la personificación de la fe pública, el estadió final en cuanto a la veracidad de lo que en el ordenamiento jurídico sucede, dando a la palabra del notario un gran estatus de legalidad, apoyado en la propia normativa del Estado.

Esta suposición de tal calibre debería estar respaldada entonces por un amplio abanico de mecanismos de hecho que aseguren este ideal de entidad garante de la certeza de los actos jurídico. Sin embargo, esta institución no es del todo vista desde esta perspectiva y tampoco funciona de tal manera, la razón es que, si bien en la normativa y seguramente en los procesos disciplinarios a cargo de las entidades a las cuales deben rendir cuentas; tienen mecanismos de hecho para asegurar en la mayor medida de sus posibilidades el correcto funcionamiento de las notarías. Lo cierto es que, en última instancia, estas instituciones son operadas por seres humano, seres con sus propias motivaciones y contextos que los pueden llevar o no a cometer errores, culposos o, en el peor de los casos, dolosos, en ejercicio de este inmenso cargo y poder que entrega el estado. Así pues, la introducción de estas nuevas tecnologías como el *blockchain*, son solo método que buscan hacer más alcanzable los objetivos ideales de las normas, no siendo su objetivo operar de manera perfecta, sino mejor que como lo haría una persona en su ausencia.

El artículo 198 del Decreto 960 de 1970, expone muy bien los posibles escenarios a los que se ve expuesta una persona en el ejercicio de su cargo como notario, en esta norma se especifican las faltas disciplinarias en las que esta puede caer en el incorrecto ejercicio de

su función. En dicho listado encontramos desde las conductas más generales, hasta algunas más particulares que dejan ver el peligro potencial al que puede estar expuesto cualquier ciudadano en búsqueda de estos servicios, significan un duro golpe para la calidad de estos y la confianza en estas instituciones. Conductas como los artículos 3, 11, 12 que dejan ver la existencia del previsible incentivo para el mal manejo de los recursos, dinerarios o no, debido a su función y posición; o los artículos 7, 8, 10 que dejan ver la mala praxis en el ejercicio de las funciones profesionales, lo que puede afectar la calidad y la legitimidad de los servicios prestados

Lo anterior ha llegado a debilitar en gran medida la confianza sobre esta figura que, paradójicamente, debería ser el bastión de confianza el ordenamiento. Así lo dejan ver algunas publicaciones en su contra.

La abundancia de notarios no sólo no ayuda a acabar con esa desconfianza y con la trampa que la sustenta, sino que la reproduce. Eso sucede por varias razones. [...] La primera es que el notario colombiano —no todos, claro— está lejos de ser ese personaje honorable y de conducta intachable que dio origen a la institución del notariado. Muchos de los notarios actuales son abogados mediocres que se mueven en ese mundillo oscuro que va del litigio al clientelismo político. [...] La segunda razón es esta: en un ambiente de clientelismo y tolerancia con la corrupción, como el que se vive hoy en Colombia, la exigencia de certificaciones notariales sólo crea nuevas oportunidades para el delito. Cada trámite adicional es una nueva ocasión para violarlo y para engañar a los demás. [...] Así pues, tanto requisito y tanto papeleo no garantizan que quienes actúan de mala fe no se salgan con la suya (Villegas, 2009).

Esto último evidencia una ruptura entre la sociedad y la figura del notario, debido a la generalizada desconfianza en la capacidad de esta figura para prevenir actos de corrupción. Por otro lado, existen opiniones que ponen en tela de juicio la necesidad o en su defecto, la efectividad de los trámites que son necesario para llevar a cabo una diligencia ante un notario, ya que, si bien representan un costo tanto en tiempo y dinero para los usuarios del sistema,

parece ser que el nivel de garantía y transparencia que al final entrega el servicio no se ve compensado, como se muestra a continuación.

Hay países en los que no hay tantas notarías como en Colombia y a los ciudadanos se les facilita la vida en los trámites. [...] Aquí hemos llegado a casos extremos de que se necesita autenticar la firma del notario, que es quien se supone da fe pública. (Portafolio , 2006)

Este distanciamiento se profundiza al constatar que las instituciones y la función notarial no han evolucionado al ritmo de las necesidades de una sociedad y un comercio cada vez más ágiles y dinámicos, dejando de satisfacer las demandas contemporáneas de eficiencia y agilidad en los trámites.

En cuanto a las vulnerabilidades que enfrenta el registro, a diferencia del notariado, no existe un catálogo exhaustivo de conductas indebidas para los registradores, en cambio se tiene el artículo 90 de la Constitución Política que reza: “El Estado responderá patrimonialmente por los daños antijurídicos que le sean imputables, causados por la acción o la omisión de las autoridades públicas”. Y dado que los registradores son considerados autoridades públicas, sus acciones, omisiones o extralimitaciones pueden causar este tipo de daños.

Dicho esto, con el fin de dimensionar la importancia de que esta función se ejecutada con precisión y certeza, poniendo de manifiesto la necesidad de reducir al máximo los errores en la operación de este servicio, tanto voluntario como involuntarios, ya no solo en el ordenamiento jurídico, sino en la economía y la sociedad; se expone el caso que recopila López Peña, y otros, 2021. En resumen, trata sobre una compañía de construcción que vendió a unos de sus clientes un bien inmueble, sin embargo, tanto en registraduría como en notaría erróneamente se digitó mal el número de matrícula inmobiliaria, lo que llevó a la incorrecta inscripción de la escritura pública en la ORIP. Por otro lado, otra constructora que de hecho tenía registrado el número de matrícula inmobiliaria que correspondía al erróneamente inscrito por la compañía anterior, en uno de sus inmuebles; enfrentó problemas cuando

intentó legalizar la venta de este. Así pues, se encontraron con la negativa de la Oficina de Registro de llevar a cabo la inscripción de la compraventa debido al vicio presentado de que ya existía un bien inmueble con dicha matrícula. Estos errores resultaron en la congelación de acuerdos comerciales, pérdidas patrimoniales y la imposibilidad de cumplir con los términos de los contratos establecidos con los clientes y entidades financieras. (Lopez Peña, y otros, 2021, págs. 81-87)

A pesar de presentar quejas ante la Superintendencia de Notariado y Registro, la empresa no obtuvo una respuesta satisfactoria ni una clara asignación de responsabilidades por parte de las autoridades, lo que dejó a los usuarios vulnerables frente a las fallas del servicio registral. Esta situación pone de manifiesto el amplio margen de mejora que tienen estas entidades en cuanto a la prestación eficiente y precisa de sus servicios, proponiendo para esto la integración de soluciones soportadas en las tecnologías de la cuarta revolución industrial como el *Blockchain*. Al final el texto deja una reflexión sobre este asunto del funcionamiento actual del registro inmobiliario.

Deja la duda el estudio, que en la última década este tipo de acciones legales se han ido incrementando, específicamente en lo que a nuestro caso de estudio refiere, y muy seguramente son de conocimiento jurisprudencial aquellas que por su importancia patrimonial llegan a la alta Corte, pero cuántos errores o fallas del servicio registral se podrán presentar a menor escala, en lugares donde la capacidad dineraria o de conocimiento por parte de los usuarios es baja, y las ORIP terminan imponiendo sus condiciones de más fuerte y ocultando entre líneas sus errores. (Lopez Peña, y otros, 2021, pág. 99)

2.2. BLOCKCHAIN COMO HERRAMIENTA PARA LA GARANTÍA DE FE PÚBLICA Y PRESERVACIÓN DE LA AUTENTICIDAD DEL REGISTRO PÚBLICO.

Considerando el papel fundamental que desempeñan el notariado y el registro público en el sistema legal colombiano, junto con su relevancia para garantizar la seguridad jurídica,

resulta evidente el riesgo potencial cuando estos sistemas no operan adecuadamente, ya sea por simples errores humanos o por casos de desviación o corrupción. Con esta premisa, avanzaremos hacia la siguiente sección del trabajo, donde se explorará el concepto de *blockchain*, su funcionamiento y las razones por las cuales sus características lo convierten en una herramienta idónea para modernizar el ámbito notarial y registral. El análisis detallado de esta tecnología innovadora permitirá comprender cómo puede contribuir de manera significativa a mejorar la eficiencia, transparencia y seguridad de estos procesos legales en Colombia.

El *blockchain* es una de las tecnologías emergentes de la Cuarta Revolución Industrial o también llamadas TIC's (MinTIC, 2021, pág. 06). Dicho esto, el *blockchain* no es más que una forma de organizar los datos programáticamente que representamos como bloques para un mayor entendimiento, su característica distintiva, a la que debe su nombre “cadena de bloques”. Así esta herramienta se refiere a que lo guardado en estos bloques de información está ineludiblemente conectado a los demás bloques que se generen o que se hayan generado, mediante algoritmos cuya función es vincularlos de tal manera que no se pueda alterar uno sin alterar los demás o sin dejar huella de su alteración (Duarte, 2018). Lo anterior es lo que hace a esta tecnología tan especial, su particular resistencia a la manipulación de sus datos, garantizando así su autenticidad por otras formas distintas al otorgamiento de fe por un tercero.

Al *blockchain*, gracias a su capacidad para llevar un registro contable o un historial de archivo, se le ha asociado más al mundo financiero y las criptodivisas. Ha generado la posibilidad de ser utilizado como una base de datos o archivo mucho más seguro, con aplicaciones aún por explorar. A pesar de esto, dicha posibilidad aún está en fase de estudio, e incluso países donde se le ha dado más relevancia al *blockchain*, apenas se ha explorado de manera académica y técnica la posibilidad de utilizar esta tecnología como método de archivo para el sector público. (Lemieux, 2016, pág. 17)

Para entender por qué se hace tanto énfasis en el *blockchain* como una herramienta idónea para esta área del derecho, hay que averiguar primero, qué es lo que entra a resolver esta tecnología. El *blockchain* se crea para cubrir la necesidad de contar con una base de datos distribuida e inmutable, a continuación, se analizará más afondo la solución que presenta el *blockchain* a esta necesidad enunciada.

En primer lugar, funciona como una base de datos que almacena información de forma estructurada, siendo su aplicación más común la de un libro mayor o registro contable para registrar transacciones. En segundo lugar, su naturaleza distribuida, lo que significa que los recursos y la autoridad no se concentran en una sola entidad central, sino que se distribuyen en múltiples nodos o computadoras interconectadas. Por último, el *blockchain* se presenta como una tecnología inmutable, lo que implica que una vez que los datos se registran, no pueden ser modificados retroactivamente. Aunque se reconoce la posibilidad de alteraciones en versiones pasadas, el *blockchain* se esfuerza por garantizar la integridad y la confianza en la información almacenada (MinTIC, 2021, pág. 17).

Para poder evidenciar de primera mano cómo esta tecnología logra alcanzar estos objetivos y asegurar todas estas características, es necesario adentrarse en su funcionamiento, al menos desde una perspectiva más técnica para explicar los conceptos y mecanismos que están detrás de los avances que esta tecnología brinda. Para esto, primero hay que definir qué es un *hash*.

Un *hash*, dentro del contexto de la informática, es una función matemática que toma un conjunto de datos y los transforma en una cadena de caracteres alfanuméricos de longitud fija, esto es, que cualquier cosa que pueda ser digitalizable y sea insertada en una función de este estilo, arrojará como resultado una serie de números y letras únicos que le corresponden a ese archivo o formato digital que se le haya introducido a la función, esa cadena de números y letras aparentemente al azar, es el hash. Esta función establece una relación unívoca entre los datos de entrada y el *hash* resultante, de modo que cualquier cambio en los datos originales produce un *hash* completamente diferente. Existen varios tipos de funciones que

se pueden aplicar a un archivo o texto, las más conocidas son la MD5 o SHA-256, las cuales generan un valor único que representa esa información de manera cifrada. Así se ha entendido en la literatura.

Hashing is a mathematical procedure that is easy to execute but is incredibly difficult to reverse. The difference between hash and encryption is that the encryption can be reversed or decrypted using a specific key. The most extensively used hash functions are MD5, SHA1, and SHA-256. Some hashing processes are considerably harder to crack than others (Sharma, 2020).³

Esta técnica se utiliza ampliamente en la seguridad informática, la criptografía y la integridad de datos, ya que permite verificar la autenticidad y la integridad de la información sin revelar los datos originales.

Para ilustrar mejor esto se puede pensar en un documento físico que se ha digitalizado y seguidamente se pasa por la función hash, esta arroja una secuencia de textos y números (dependiendo el tipo de función *hash*) que es única e irrepetible y que le corresponde solamente a ese documento que se ha digitalizado y pasado por la función. Una vez se tenga su *hash*, lo que realmente se tiene es la prueba de su no alteración, para verificar solo se tendría que volver a pasar el documento digitalizado por la misma función *hash* y comparar si es la misma que se tuvo en un principio, si coinciden es que no ha sido alterado en absoluto.

Dicho esto, existen unas funciones especiales llamadas funciones de *hasheo* criptográficas, lo que hacen es brindar aún más garantías en el contexto de seguridad informática. Una de estas garantías es la resistencia a colisiones, que se refiere a la improbabilidad de que dos entradas distintas produzcan el mismo resultado o *hash*. Esto significa que la probabilidad de que dos documentos pasados por la función generen el mismo hash, es casi nula. Otra cualidad es el determinismo. Este atributo asegura que al aplicar la

³ El hashing es un procedimiento matemático fácil de ejecutar, pero increíblemente difícil de revertir. La diferencia entre hash y cifrado es que el cifrado se puede revertir o descifrar utilizando una clave específica. Las funciones hash más utilizadas son MD5, SHA1 y SHA-256. Algunos procesos de hash son considerablemente más difíciles de descifrar que otros.

función hash a los mismos datos de entrada, siempre se obtendrá el mismo resultado como se dijo en el párrafo anterior. Esto es útil para verificar la autenticidad de la información sin necesidad de ver el original o de un tercero que de fe. Además, estas funciones son unidireccionales, lo que significa que, a partir del hash, es prácticamente imposible determinar los datos de entrada originales garantizando la confidencialidad de la información ya que incluso si se conoce el hash, resulta casi imposible reproducir el documento original. (Synopsys Editorial Team, 2015)

La estructura de la *blockchain* se basa en bloques interconectados, y cada bloque tiene un *hash* o identificador que representa tanto el bloque anterior como su propio contenido, este no es simplemente un identificador arbitrario; es una representación precisa y única de todo lo contenido en ese bloque. Por lo tanto, cualquier modificación, por pequeña que sea, en el bloque anterior alteraría inevitablemente su identificador. Además, cada bloque no solo tiene su propio *hash*, sino también el del bloque anterior registrado. Esto significa que el *hash* de un bloque no solo está determinado por su contenido, sino también por el de los bloques anteriores, ya que estos también guardan el identificador de su predecesor, creando una cadena continua de validación. Por lo tanto, cuando se obtiene el *hash* de un bloque, también se obtiene implícitamente el de todos los bloques anteriores. Este sistema garantiza la integridad y la inmutabilidad de la cadena, ya que cualquier cambio en el contenido de alguno de los bloques afectaría a todos los *hashes* de todos los bloques subsiguientes en la cadena. (Advanced Micro Devices, Inc., 2019)

Siguiendo el ejemplo del hipotético documento digitalizado, una vez se tiene el identificador o *hash* de este lo siguiente es guardarlo en un bloque junto con otros elementos que se explicarán más adelante, y de todos estos datos, volver a sacar un *hash*, que corresponderá al identificador del bloque. De esta manera, queda totalmente encriptado el *hash* del documento y las subsecuentes modificaciones que se le pueda hacer quedarán registradas y ancladas a este primer bloque. Por ejemplo, si se llega a modificar algo de este documento digitalizado, lo que se hace es volver pasarlo por la función de *hash* que arrojará un resultado diferente al que se encuentra almacenado en el primer bloque. Dicho esto, si la

modificación es legítima y planea ser introducida a la cadena, el nuevo identificador se “empacará” en nuevo bloque, a su vez este contendrá el *hash* del primer bloque dando como resultado un identificador único del nuevo bloque que sea producto de los datos almacenados en él, como la nueva versión del documento, junto con el identificador del bloque anterior, lo que ata inevitablemente a este nuevo bloque a su versión primigenia, toda vez que su identificador no es replicable si no se tiene en cuenta el *hash* del bloque original y si este se cambia, cambiaría toda la cadena.

De esta manera, se asegura una trazabilidad casi perfecta en cualquier cambio o alteración de los documentos que se lleve a cabo por quienes administren la red de *blockchain*. El siguiente ejemplo enunciado por el notario Enrique Branco Núñez de Girona España lo encuadra muy bien.

Imaginemos un fichero de texto con dos columnas, donde en una columna pone un identificador (ejemplo “abc”) y en la otra un número (ejemplo “34”). Es decir “abc” le corresponden “34”. Ahora imaginemos que ese fichero pudiera estar en miles de ordenadores duplicado, con la seguridad de que nadie lo puede alterar a traición, pero cuando legítimamente se debe alterar algo, en cuestión de segundos, todos se sincronizan. Aunque uno de los miles de ordenadores desapareciese de la red no pasaría nada. Esto es lo que consigue *Blockchain* y, aunque su estructura es mucho más compleja y compuesta de más piezas como la criptografía, en esencia eso busca: un registro distribuido resistente a la sincronización y sin necesidad de confianza entre los miembros que la conforman (Núñez, 2017).

Por último, hay que hablar de la capa red de *blockchain*, esto es la forma en que están dispuestos y conectados los distintos nodos o dispositivos que corren el software del *blockchain*. Acá entra un término llamado red inter pares o *peer to peer* (P2P por sus siglas en inglés), esto quiere decir que los dispositivos sobre los cuales funciona el software de la *blockchain* están dispuestos en una red que carecen de una jerarquía, no existe un servidor central que administre y distribuya la información de la red a los participantes.

Es crucial entender que la tecnología *blockchain* como tal no es completamente descentralizada, ya que existen diversas formas de configurarla, así pues, dependerá de lo que se ajuste mejor dependiendo de los objetivos buscados. Desde *blockchains* totalmente públicas, donde cualquier persona puede unirse, contribuir y validar la información, hasta *blockchains* completamente privadas, donde, aunque no hay un servidor central, sí existe un control sobre quién puede acceder, agregar y participar en los procesos de consenso. En este espectro, hay diversos grados de descentralización, por ejemplo, aquellas que permiten la visualización de la información en la red *blockchain* sin necesariamente otorgar permiso para participar en los mecanismos de contribución y consenso (MinTIC, 2021, pág. 19). La descentralización completa en la prestación de servicios públicos puede no ser ideal, ya que la confianza se construye con profesionales capacitados. La tecnología *blockchain* ofrece flexibilidad en términos de privacidad, permitiendo ajustar el nivel según sea necesario. Esto asegura que las operaciones de autenticación o registro puedan seguir en manos de expertos, mientras que, aprovechando las ventajas de la *blockchain*, los datos pueden ser accesibles para la visualización pública. Esto otorgaría al sistema un nivel de publicidad casi perfecto.

Los mecanismos de consenso son métodos mediante los cuales los diversos nodos de la red *blockchain* acuerdan la adición de un nuevo bloque a la cadena. Estos mecanismos buscan equilibrar dos requisitos principales: la dificultad de ejecución y la facilidad de verificación, asegurando así que ningún nodo tenga un control exclusivo sobre la validación e incorporación de la información en la *blockchain*. Un ejemplo claro de esto es la prueba de trabajo (PoW), presente en la red de *blockchain* de Bitcoin, donde los nodos compiten para resolver un complejo problema matemático utilizando criptografía, y el primero en lograrlo añade el siguiente bloque a la cadena. Sin embargo, existen varios mecanismos de consenso, cada uno con sus ventajas y desventajas, la elección de estos mecanismos dependerá del contexto y de la función específica que se le quiera asignar a la *blockchain*. La mayoría de ellos, si no todos, buscan descentralizar el proceso de incorporación y validación de bloques, evitando que un solo nodo tenga ese poder exclusivo.

El objetivo principal de esta sección es la de explicar a grandes rasgos las ventajas que entrega el *blockchain* a las áreas que se han estado investigando a lo largo del trabajo y, a groso modo, explicar los mecanismos y protocolos subyacentes mediante los cuales logran brindar estas ventajas que entrega la *blockchain*, apoyándose en métodos criptográficos y estadísticos con el fin de minimizar la probabilidad de alguna alteración en la información que allí se inserta, superando así las capacidades actuales que se tiene con las instituciones tradicionales para lograr este objetivo.

Estado actual de la implementación de esta tecnología en sistemas legales a nivel mundial.

La tecnología *blockchain* ha sido asociación predominante con las criptomonedas y otras formas de acuerdos comerciales como los contratos inteligentes, esto ha llevado a que no se investigue esta tecnología de manera independiente, fuera de los contextos financieros que involucren activos digitales o transacciones económicas (EVERY's Innovation Lab, 2015, pág. 6). Esto ha generado una escasez de investigación en áreas distintas a las ya mencionadas, aún más como método de archivo de datos, como se expone a continuación.

With respect to research on the use of *blockchain* technology for recordkeeping, aside from Quinn DuPont's research at the University of Toronto and research led by Hrvoje Stancic¹² at the University of Zagreb, this survey reveals a general absence of such research. Given what archival science has to offer to the development of *blockchain* technology, it is essential to fill this gap (Lemieux, 2016, pág. 17).⁴

La investigación sobre la tecnología *blockchain* como método de archivo no es el foco central de las instituciones dedicadas a su exploración y desarrollo. Así pues, es crucial dirigir

⁴ Con respecto a la investigación sobre el uso de la tecnología *blockchain* para el mantenimiento de registros, aparte de la investigación de Quinn DuPont en la Universidad de Toronto y la investigación dirigida por Hrvoje Stancic¹² en la Universidad de Zagreb, esta encuesta revela una ausencia general de dicha investigación. Dado lo que la archivística tiene para ofrecer al desarrollo de la tecnología *blockchain*, es esencial llenar este vacío

el enfoque hacia esta dimensión ya que es una tecnología de registro por naturaleza. No se puede desaprovechar la oportunidad de integrarla en los sistemas de archivo público colombianos, dado su potencial para mejorar la eficiencia y la transparencia en la gestión de información.

[*blockchain*] is often described as a value transfer technology, e.g., a technology used to transfer digital money from one person to another. With its origins in cryptocurrency – i.e., a form of digital money – it may not be obvious that *blockchain* technology is fundamentally about recordkeeping as well. However, our synthesis of the literature confirmed our original supposition that it is, indeed a recordkeeping technology by nature (Lemieux, 2016, pág. 10).⁵

En esta sección, se examinarán detalladamente tres proyectos que aspiran a materializar los objetivos delineados en este trabajo, es decir, desarrollar herramientas innovadoras que impulsen las funciones tanto del registro público como de las notarías, desarrollados en otros países.

El primero es el proyecto *Archangel*, el cual emerge como una iniciativa pionera en el ámbito del registro y archivo, dirigida específicamente al contexto del Reino Unido. Su propuesta se fundamenta en la premisa de que la integridad de los documentos es fundamental para generar confianza pública en los archivos. Actualmente, esta confianza se sustenta en la reputación institucional y en el valor nominal de una autoridad centralizada. Sin embargo, *Archangel* propone un cambio radical, priorizando un enfoque tecnológico para asegurar la confianza, mediante el uso de la tecnología de libro mayor distribuido (DLT). Este enfoque permite garantizar de manera criptográfica la procedencia, inmutabilidad e integridad de los documentos archivados (Collomosse, y otros, 2018, pág. 1). En este sentido, el proyecto tiene como objetivo transformar el sistema de archivo tradicional en el Reino

⁵ A menudo se describe como una tecnología de transferencia de valor, por ejemplo, una tecnología utilizada para transferir dinero digital de una persona a otra. Con sus orígenes en criptomoneda, es decir, una forma de dinero digital, puede que no sea obvio que la tecnología *blockchain* también se relaciona fundamentalmente con el mantenimiento de registros. Sin embargo, nuestra síntesis de la literatura confirmó nuestra suposición original de que, de hecho, es una tecnología de mantenimiento de registros por naturaleza.

Unido, al tiempo que busca redefinir el papel de las instituciones históricamente responsables de esta labor.

Su funcionamiento a grandes rasgos consiste en combinar el uso de *blockchain* con metadatos para garantizar la autenticidad de los documentos. Al subir un documento, se identifica su tipo de contenido y se extrae evidencia del mismo mediante un algoritmo de *hash*. Esta información se guarda en la *blockchain* junto con otros datos como el nombre del archivo y la fecha de depósito. Además, se emplea la tecnología *blockchain* para almacenar estos bloques de información y garantizar la integridad del proceso. Para verificar un documento, se calcula su hash y se compara con el registrado en la *blockchain*. Si coinciden, el documento se considera auténtico (Collomosse, y otros, 2018, págs. 2-3).

Esto nos lleva al problema enunciado anteriormente sobre cuando se tocaba por qué parecía no haber interés en la investigación de la tecnología *blockchain*, como sistema de archivo, y es que este sistema no guarda directamente los documentos, sino que guarda unas "huella digital" o *hashes* de los documentos en un *Blockchain* (Lemieux, 2016, pág. 8). Cuando añades un documento, ARCHANGEL lo analiza para saber qué tipo de archivo es (PDF, Word, etc.). Esta "huella digital" se guarda en un paquete de información junto con el nombre del archivo y otros detalles. Después, este paquete de información se añade al final de una lista de otros paquetes, formando la conocida *blockchain*, y varios nodos en la red verifican que todo esté correcto. Si alguien quiere verificar un documento en el futuro, puede usar esta información para comparar con lo que está guardado en el *Blockchain* y ver si el documento es auténtico o no.

Archangel se presenta como una plataforma innovadora diseñada para verificar la procedencia e integridad de documentos digitales en archivos públicos. Su singularidad radica en la combinación del hash de contenido con la tecnología de libro mayor descentralizado (*blockchain*), lo que permite establecer un modelo de confianza descentralizado (Collomosse, y otros, 2018, pág. 4). Aunque su implementación y funcionamiento ofrecen un amplio margen de mejora, se considera la introducción de nuevos

formatos para aumentar su compatibilidad y alcance operativo en términos de la información digitalizada que puede autenticar. Se vislumbra que Archangel tenga el potencial de transformar la práctica profesional de las instituciones dedicadas al archivo, al proporcionar una solución tecnológica para la conservación sólida de documentos digitales, sin embargo, se debe advertir que lo guardado en la propia *blockchain* no son los documentos per se, sino la huella digital de estos, que, contenidos en una *blockchain*, permanecerán inmutables hasta que tengan que ser usados para verificación.

El siguiente proyecto para analizar es *Factom*, una empresa creada en 2014 en Austin Texas, esta ha surgido como una solución innovadora al desafío de separar la *blockchain* de la criptomoneda bitcoin. Aunque la *blockchain* de Bitcoin es indudablemente el repositorio más confiable de datos inmutables, su utilidad más allá de transacciones para Bitcoin es limitada. En este sentido, *Factom*, con un enfoque más que todo empresarias, ofrece una vía para acceder a la tecnología *blockchain* sin la restricción de limitarse al protocolo de transacción que viene por defecto. Esta plataforma reconoce que, si bien las computadoras automatizaron algunas de estas tareas de archivo, también se han vuelto más difíciles de proteger y verificar porque los registros informáticos son más fáciles de cambiar que los físicos (Snow, Deery, Lu, Johnston, & Kirby, 2018, pág. 1).

Este sistema está compuesto por una arquitectura de cuatro niveles diseñada para generar *hashes* y asegurar dichos datos en el *blockchain*. Lo que hace *Factom* es explicar al detalle su método de encriptado y almacenado, constanding de 4 niveles para su correcta clasificación y ayudando así mantener un orden y ser más fácil de administrar (EVERY's Innovation Lab, 2015, págs. 20-21). Los detalles técnicos de este método son bastante densos, pero se pueden ejemplificar como un sistema de archivos organizado en carpetas y subcarpetas. Una carpeta principal llamada "directorio", dentro de la cual hay subcarpetas llamadas "bloques de entrada" y se guarda un registro de cuales de estas se han actualizado recientemente. A su vez, los "bloque de entrada" tiene una lista de referencias que sirve para encontrar fácilmente las "entradas" que es donde está la información importante, pueden ser mensajes, documentos o cualquier cosa que quieras guardar de manera segura. Cada "Entrada" se

guarda dentro de una "Cadena" que agrupa entradas similares. Por ejemplo, una cadena para registros de inmuebles y otra para registro de vehículos (Snow, Deery, Lu, Johnston, & Kirby, 2018, págs. 10-15).

Factom es entonces una empresa que busca abrir el *blockchain*, tradicionalmente asociado a bitcoin, a nuevas posibilidades, como las que se tratan en este trabajo, que es el registro y a la autenticación de información. Sin embargo, la empresa deja claro que no reemplaza ningún organismo oficial dedicado a estas tareas, como se lee a continuación.

Sin embargo, *Factom* aclara que no poseen la atribución de certificar los datos como auténticos antes de que ingresen en la *blockchain*, ya que esta es una tarea que depende de instancias mayores como organismos gubernamentales de fiscalización y supervisión que aprueben los datos antes de ser suscritos en la plataforma. Desde esta firma, sólo pueden certificar su existencia y origen. (Esparragoza, 2016).

Esto da a atender que en otros países se ha logrado llevar la tecnología *blockchain* mucho más allá del límite de la simple transacción con las criptomonedas, con miras en permear en áreas como el archivo público digital y la autenticación de documento.

Sin embargo, tal parece el problema de la validez aún prevalece, toda vez que la información registrada en estas cadenas de bloques, muchas veces operadas por empresas, no han pasado por ningún filtro legal, ni tienen un respaldo institucional que diga que es verídica, lo único verídico es que una vez introducido a dicha base de datos queda un registro inmutable permanente, pero no si este es válido o no a efectos de ley (Lemieux, 2016, págs. 18-19). Aun así, se puede decir que esto es más un problema de asimilación y tiempo que una verdadera imposibilidad de la adopción de la tecnología, como bien plantean en sus conclusiones.

A distributed, immutable ledger is the radical, foundational, and unprecedented technology represented by the Bitcoin *blockchain*. The dream of many is to extend the honesty inherent to an immutable ledger validated by math to chaotic, real-world interactions. By allowing the

construction of unbounded ledgers backed by the *blockchain*, *Factom* extends the benefits of the *blockchain* to the real world (Snow, Deery, Lu, Johnston, & Kirby, 2018, pág. 22).⁶

Con base en los casos anteriores, se puede evidenciar la implementación de tecnología *blockchain* como alternativa a los sistemas de registro público en varios países, tanto por entidades pública como privadas. Sin embargo, la ausencia de la mayoría de los países para aplicar la tecnología *blockchain* en su respectivo ámbito notarial, puede deberse a que dicha actividad se encuentra fuertemente regulada y controlada por el sistema legal de cada país. Además, los procesos notariales suelen estar arraigados a modelos más centrados en la solemnidad y las formas, que en la agilidad y la practicidad.

Por lo anterior, existe una gran falta de proyectos actuales para introducir esta herramienta digital en el campo del derecho notarial. El caso más notorio fue el de la iniciativa *Governance 2.0* en Estonia, que ha desarrollado un proyecto de notariado casi completamente basado en tecnología *blockchain* (Lemieux, 2016, pág. 12). Este caso es posible gracias al enfoque del país en la digitalización de sus instituciones y burocracia, incluso creando residentes electrónicos o *e-residents*, para quienes va dirigida esta innovación en materia de notariado (Prisco, 2015). Dicho esto, puede afirmar que la introducción de esta tecnología debe ir de la mano con una paulatina modernización de las instituciones estatales tradicionales, no solo la simple adopción de la tecnología, sino una transformación integral del sistema legal, donde este se apoye más en los avances tecnológicos, más acordes con las demandas de la población actual.

2.3. BLOCKCHAIN EN EL NOTARIADO COLOMBIANO

En la revisión bibliográfica realizada, se identificaron diversas posturas respecto al impacto que la implementación de la tecnología *blockchain* tendría en el ámbito notarial de

⁶ Un libro mayor distribuido e inmutable es la tecnología radical, fundamental e inédita representada por la *blockchain* de Bitcoin. El sueño de muchos es extender la honestidad inherente a un libro mayor inmutable validado por matemáticas a interacciones caóticas del mundo real. Al permitir la construcción de libros mayores ilimitados respaldados por la *blockchain*, *Factom* extiende los beneficios de la *blockchain* al mundo real.

Colombia. Estas posturas, aunque no profundizan en los posibles escenarios, se centran en analizar el alcance que esta tecnología podría tener en el derecho notarial basándose en datos disponibles. Aunque no todas las posturas coinciden en el mismo nivel de impacto, todas concuerdan en que la introducción de la tecnología *blockchain* sería un avance significativo en términos de modernización, accesibilidad, seguridad y calidad de servicio en el ámbito notarial colombiano (Lopez Peña, y otros, 2021, págs. 21-29).

La primera es la llamada postura dura, esta sostiene que el *blockchain* puede ser útil en ciertas tareas notariales, además de facilitar la labor, aumentando la seguridad en el sistema y abriendo campo para futuras mejoras tanto en la modernización como en la productividad, aumentando la calidad en el servicio notarial. Por otro lado, resaltan la figura del notario, en el caso colombiano, como un profesional en derecho altamente capacitado, donde sus funciones no son susceptibles de ser absorbidas por este tipo de tecnología ya que su función incluye realizar juicios interpretativos y ponderaciones subjetivas que están fuera del alcance de las capacidades de la tecnología *blockchain*. Además de asesorar en ciertas tareas que impiden que esta tarea la realice una máquina. Por lo que la postura dura plantea que el reemplazo del notario por las tecnologías como el *blockchain* es imposible. Cabe resaltar que esta es la postura mayoritaria, compartida incluso fuera de Colombia, y que puede reflejarse en la siguiente columna de opinión.

Como se deduce del mecanismo expuesto, el *blockchain* es un sistema de registro, pero nada aporta en la función de control jurídico y de legalidad e información del consentimiento que aporta el notario en el documento público. El *blockchain* es ciego. Desconoce si los otorgantes tienen o no capacidad, si un poder de representación es suficiente, si se cumplen las normas imperativas propias del derecho civil, urbanístico, medioambiental, societario, etc. En definitiva, el *blockchain* podría sustituir al registro, pero no la función del notario latino-germánico (Núñez, 2017).

La llamada postura débil no descarta por completo el *blockchain* como un sustituto del notario, pero hace un matiz en cuanto a su posible implementación. Plantea que el

blockchain podría entrar a prestar las funciones de notario en ciertos asuntos que puedan demandar su celeridad y su fiabilidad a costa de su falta de juicio, un caso podría ser el ámbito comercial donde generalmente la normativa busca ser lo más clara y objetiva posible, toda vez que esto agiliza los procesos y por tanto el flujo comercial, evitando al máximo las disputas por interpretación normativa. Aun así, esta postura destaca la necesidad de establecer un marco normativo que garantice la seguridad y claridad en su aplicación. Así pues, el enfoque débil también considera la figura del notario tradicional como imprescindible, pero en unos escenarios y trámites más que otros, por lo que existen varios campos de acción en los cuales puede experimentarse con el fin, tanto de bajar la carga laboral al notario, como de introducir cada vez más esta herramienta dichas labores.

Para completar el espectro está la visión hipotética, en esta, como su nombre lo dice, habla de un futuro hipotético donde las tecnologías, tanto *blockchain* como las actuales inteligencias artificiales o modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM por sus siglas en inglés), sean capaces de superar las barreras más humanas y cumplir con los requisitos de interpretación y juicio requeridos para el desarrollo de la labor de la actividad notarial. Esta idea de reemplazo por tecnología se considera hipotética pero no imposible, toda vez que supone la convergencia de varias tecnologías para lograr la sustitución de las capacidades mentales humanas. Se menciona el proyecto PROMETEA en Colombia como un ejemplo de cómo la inteligencia artificial está siendo implementada en el ámbito jurídico, por lo que cada vez, ese futuro hipotético empieza a tomar forma gradualmente.

Así pues, la labor del notario es mucho más difícil de reemplazar de lo inicialmente previsto, siendo su reemplazo por protocolos automatizados de *blockchain* casi imposible. Mucho más en Colombia, donde bajo los fundamentos legales del Decreto 960 de 1970 y la Ley 588 de 2000, se le han atribuido funciones propias de otros organismos, como los judiciales, con el fin de ayudar a descongestionar el sistema judicial. Por lo que ya no se trata solo de dar fe pública sobre ciertos actos y documentos, ya los notarios tienen un papel más activo en las relaciones jurídicas de las personas, que difícilmente será automatizada por la tecnología *blockchain*.

Dicho esto, la implementación del *blockchain* en el sistema notarial colombiano tiene un potencial inmenso, siendo esta una herramienta que si bien no llega a reemplazar la figura del notario, sí puede significarle una mejora tanto en la productividad, como en la calidad de la prestación del servicio, siendo esto traducido en una mayor garantía de seguridad, accesibilidad y celeridad en los trámites si la introducción de esta tecnología es acompañada de una constante transformación de los procesos que rigen el trámite notarial, hacia una continua digitalización y descentralización.

Sin embargo, hay que tener en cuenta el panorama integral, tanto la entrada de tecnologías más avanzadas como los LLM también llamadas inteligencias artificiales, su penetración en el sistema legal colombiano como el caso de PROMETEA y su continua mejora. Además de la tarea pendiente de ir cada vez modernizando y adaptando tanto el entorno físico como el normativo hacia, una paulatina digitalización total, toda vez que es necesario adaptar el ambiente a las tecnologías como las tecnologías al ambiente, lo que hará posible que puedan ser aprovechadas al máximo, como se estudió en el caso de Estonia. Aunque a corto plazo, la postura mayoritaria, incluida la de este estudio, favorece más a las ideas dura, el avance de la tecnología es exponencial, lo que supone que el grado de predicción es muy bajo y lo cambios acelerados, por lo que no extraña que las predicciones de las teorías débiles o hipotéticas puedan materializarse en un futuro no muy lejano.

2.4. BLOCKCHAIN EN EL REGISTRO COLOMBIANO

En el ámbito del archivo público o registro de bienes inmuebles, se vislumbra un panorama más alentador, toda vez que en este campo no se requiere de un alto nivel de juicios de valor e interpretación humana, sino más bien una precisión en los procedimientos de registro y en el almacenamiento adecuado de información. A pesar de ello, persisten posturas reaccionarias frente a la posible sustitución de las labores del registro público por la tecnología *blockchain*. No obstante, a diferencia del notariado, los esfuerzos dirigidos a superar los obstáculos que impiden la adopción del *blockchain* como nueva forma de registro

público son más activos y dinámicos, tanto en el sector privado como en las mismas instituciones que han sido encargadas de esta práctica.

La literatura existente resalta que muchos intentos de incorporar *blockchain* como una herramienta para el archivo de datos y documentación, especialmente en el ámbito público, a menudo adoptan un enfoque excesivamente técnico, pasando por alto el conocimiento especializado en el campo archivístico (Lemieux, 2016, págs. 17-18). Además, es crucial considerar que la legislación impone procesos rigurosos para llevar a cabo el archivo de bienes inmuebles u otros sujetos a registro, lo que requiere una adaptación de los procedimientos ante la introducción de estas nuevas tecnologías (Lopez Peña, y otros, 2021, págs. 79-80). Así lo demuestra el reciente interés de la normativa colombiana por llevar a cabo los procesos de modernización del registro público, como el capítulo VII de la ley 1579 de 2012, sobre la “modernización y simplificación del servicio público registral”, resaltando el artículo 39 sobre la “aplicación de tecnologías de información en el servicio público registral”.

Para efectos de garantizar la interrelación efectiva y segura entre las diferentes entidades que participan en trámites asociados de manera directa o indirecta al servicio registral en el marco de las políticas y regulaciones de interoperabilidad y gobierno en línea en la administración pública, **se deberán prever mecanismos que, debidamente soportados en las tecnologías vigentes, permitan** la remisión de expedientes electrónicos, la realización de pagos virtuales e integrales de todo el proceso, **la accesibilidad a la información del trámite**, el cumplimiento de formalidades de presentación personal a través de medios virtuales, comunicaciones electrónicas, la individualización y pleno reconocimiento del peticionario, la unificación de canales de entrada del expediente, la diversificación de canales de atención y prestación del servicio, **la interoperabilidad entre procesos notariales y registrales**, el seguimiento electrónico del proceso y demás temas adicionales que contribuyan a la facilitación de la relación del ciudadano con el registro inmobiliario (énfasis mío), (ley 1579 de 2012).

Se resaltan estos apartados de la cita anterior porque, a partir de lo que se ha visto con esta investigación, son escenarios que podría cubrirse con la tecnología *blockchain*, toda vez que sus cualidades como almacén de carácter público (según cómo se configure), su interconectividad y sincronización en tiempo real de la información y su buen desempeño en tareas tanto de notariado como de registro, pueden hacer que ambas áreas se complementen aún más.

Sin embargo, el camino hacia la adopción total de *blockchain* como un reemplazo del total del sistema de archivo colombiano aún no parece posible en el corto plazo. Como se dijo anteriormente la tecnología cuando se analizaron los proyectos que buscaban este fin, actualmente el *blockchain* no es capaz de almacenar la totalidad de la información, sino su *hash* o identificación, incluso el mismo proyecto *Archangel* proponía un sistema de archivo paralelo al *blockchain* donde sí contuviera el original. Esto plantea ciertas limitaciones en términos de ser considerada una tecnología de archivo completa. Por otra parte, no se puede asegurar automáticamente la confiabilidad de los registros almacenados fuera de la cadena, pero codificados en ella, esto es el problema de la validez, siempre hará falta alguien autorizado, responsable de que la información codificada en la *blockchain* sea válida legalmente, por lo menos hasta ahora.

Cabe destacar también la brecha de conocimiento que existe entre los aspectos técnicos del *blockchain*, la criptografía y otras tecnologías emergentes, en comparación con el nivel de conocimiento de las personas encargadas del manejo del archivo público. Por lo general, en este ámbito laboral no se requiere un profundo entendimiento de cuestiones técnicas o de informática, lo que resulta en una falta de capacitación adecuada para los operarios del sistema. Una situación que no es única del contexto colombiano.

On the other hand, few recordkeeping professionals know much about *blockchain* technology and its potential application areas and use. Work needs to be done to bring these professionals up-to-speed on a technology that has the potential to fundamentally change the

type of records they manage and preserve and the systems and processes they use to support their work (Lemieux, 2016, pág. 21).⁷

De igual manera, los notarios pueden presentar una brecha de conocimiento bastante grande con relación al conocimiento y funcionamiento de estas tecnologías, viendo las pocas menciones que se hace en la bibliografía de esta herramienta en relación con la actividad notarial en Colombia.

Aún con estos desafíos, Colombia ha sido pionera en la utilización de la tecnología *blockchain* como método para el registro de tierras, un problema que ha acosado a la nación desde tiempo pasados.

Uno de temas más importantes en Colombia, y que históricamente ha estado huérfano de solución, es el de tierras, en cuanto a su titularidad, dominio, transferencia y posesión; una problemática con raíces políticas y que se ha convertido en uno de los elementos oxigenantes del conflicto armado, la violencia y el fenómeno del desplazamiento en Colombia. (Lopez Peña, y otros, 2021, pág. 79)

Entre abril y agosto de 2018, se llevó a cabo el proyecto de *blockchain* y registro de tierras, liderado por la Universidad Nacional de Colombia con el apoyo de Colciencias, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Siendo esta la primera entidad del Estado en utilizar la tecnología *blockchain* en política pública (MinTIC, 2021, pág. 63).

Este proyecto se desarrolló con el objetivo de crear un prototipo que permitiera el almacenamiento encriptado de documentación y soportes del proceso de adjudicación de predios en el marco del proceso de restitución de tierras a causa del conflicto armado. Esto

⁷ Por otro lado, pocos profesionales del mantenimiento de registros saben mucho sobre la tecnología *blockchain* y sus posibles áreas de aplicación y uso. Es necesario trabajar para que estos profesionales se pongan al día con una tecnología que tiene el potencial de cambiar fundamentalmente el tipo de registros que gestionan y preservan y los sistemas y procesos que utilizan para respaldar su trabajo.

buscaba mitigar riesgos como la manipulación, ajustes no consensuados u omisión de las resoluciones emitidas por la Agencia. El prototipo, denominado *Blockchain* Tierras, ha logrado vincular las características de los predios con los datos de los propietarios, proporcionando al registro atributos propios de *blockchain*, como confianza en la inmutabilidad de los documentos y datos registrados, seguridad, trazabilidad y transparencia en las resoluciones y su expediente documental, todo en un modelo descentralizado (Universidad Nacional de Colombia y otros, 2018, pág. 41).

Este proyecto es un ejemplo más de cómo las soluciones *blockchain* no surten efecto solas, es necesaria la aplicación de esta en un marco integral de las nuevas tecnologías emergentes, donde otros avances puedan compensar las falencias del *blockchain*. En el documento se puede ver que, si bien el *blockchain* es la base para construir este sistema de adjudicación y registro de tierras, también se apoyan en otras tecnologías como servidores de nube, IPFS y demás softwares y herramientas dedicadas, que se salen del tema de estudio, con el fin de calibrar el *blockchain* como un nuevo libro de registro, ya no de transacciones, sino de propiedad de tierras. Así pues, el avance debe ser integral, aprovechando todas las tecnología e implicando el mayor número de organismo, así como entidades dedicadas a la investigación e implementación de estas tecnologías, con el fin de que, con el ingenio característico de las personas, logren dar uso a estas tecnología para aplicarlas a escenarios que históricamente han demandado soluciones como las que podría entregar el *blockchain* al problema de las tierras en Colombia, bajo el marco de la justicia transicional.

III. CONCLUSIONES

3.1 RECAPITULACIÓN DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Este trabajo presenta una estructura en forma de premisas relacionadas con el derecho notarial y registral y la tecnología *blockchain*. En primer lugar, o como primera premisa, se

explora el contexto y se identifican las características y áreas de mejora en estas áreas del derecho notarial y registral en Colombia. Luego, se analiza la tecnología *blockchain* como una herramienta prometedora para abordar estas deficiencias, explicando su funcionamiento técnico y revisando proyectos similares implementados en otros países. En último lugar, se evalúan los posibles impactos de la aplicación de esta tecnología en el contexto colombiano, destacando tanto sus ventajas como los desafíos que representa su implementación.

En cuanto al notariado, este ha sido crucial para el funcionamiento del sistema legal en Colombia, proporcionando confianza en las actuaciones y con esto facilitando el tráfico jurídico. Sin embargo, esta función, ejercida por el estado a través de los notarios y supervisada por la Superintendencia del Notariado y Registro; no ha experimentado cambios significativos, ha quedado rezagada frente a las demandas de seguridad y agilidad de la población y se ha visto envuelta en varios escándalos que socaban su confianza como institución. El *blockchain* emerge como una alternativa para abordar estas demandas, e incluso se vislumbra la posibilidad de que reemplace al notario tradicional. Sin embargo, debido al amplio rango de tareas y facultades asignadas a los notarios a lo largo del tiempo, y a la inmadurez de la tecnología, su papel actual encuadra mejor como una potencial herramienta para prestar este servicio, donde se requiere de la investigación y la cooperación de las entidades que encargadas de prestar el servicio notarial, para que vayan, gradualmente, usando estas y otras tecnologías en conjunto para dar solución a las quejas que la población alza sobre la prestación del servicio del notariado en Colombia.

En cuanto al registro público, este es una función esencial del Estado que se encarga de documentar los eventos y actuaciones que ocurren dentro del ordenamiento jurídico colombiano a lo largo del tiempo. Asegurar la fiabilidad, inmutabilidad y publicidad de este registro es fundamentales, especialmente cuando se trata bienes inmuebles u otros sujetos a registro, que tienen un gran valor económico. El *blockchain* emerge como una herramienta que ofrece un nivel sin precedentes de seguridad y publicidad, superando las capacidades de las instituciones tradicionales que históricamente se han dedicado a prestar este servicio, como se ve a continuación.

Blockchain technology, with its extensive potential applications, could dramatically alter recordkeeping. *Blockchain* innovators envision the *blockchain* being entrusted with some of our most fundamental records, such as identity records, land and other property records, and voting systems; to entrust such records to the *blockchain* is to entrust our rights and social fabric to the *blockchain*. There are real arguments, of course, for such trust. Proponents of *blockchain* recordkeeping point to the decentralized, allegedly immutable nature of the *blockchain*, as well as the potential gains in transparency and efficiency when records are authenticated, not by slow, error-prone humans, but by code (Lemieux, 2016, pág. 23).⁸

Sin embargo, a pesar de sus grandes beneficios, el *blockchain* también presenta varias falencias que podrían comprometer el servicio y afectar incluso los derechos fundamentales, así como la economía y el tráfico jurídico. Estas deficiencias pueden atribuirse a la novedad de la tecnología y la falta de implementación, así como la poca información e instrucción de estas herramientas por parte de quienes manejan los registros. Por tanto, es necesario implementar planes de educación y capacitación en estas nuevas tecnologías, adaptar el marco normativo y el entorno institucional del registro para aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece las tecnologías que emergen de la cuarta revolución industrial, incluyendo el *blockchain*.

3.2. IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

⁸ Los innovadores de *blockchain* imaginan que a la *blockchain* se le confiarán algunos de nuestros registros más fundamentales, como registros de identidad, registros de tierras y otros registros de propiedad, y sistemas de votación; Confiar dichos registros a la cadena de bloques es confiar nuestros derechos y tejido social a la cadena de bloques. Por supuesto, existen argumentos reales a favor de tal confianza. Los defensores del mantenimiento de registros de *blockchain* señalan la naturaleza descentralizada y supuestamente inmutable de *blockchain*, así como las ganancias potenciales en transparencia y eficiencia cuando los registros son autenticados, no por humanos lentos y propensos a errores, sino por código.

El análisis que se realizó en este trabajo puede parecer muy enfocado en la parte logística, refiriendo a que se trata mucho la tecnología *blockchain* en el ámbito puramente práctico y solo se recurre a la norma para enmarcar el contexto del derecho en el que se pueda dar su uso, siendo este el campo registral y notarial. Por lo cual, futuros análisis de esta tecnología podrían llevar a cabo un estudio normativo más enfocado en analizar aquellas normas del ordenamiento jurídico colombiano con las cuales una eventual introducción del sistema *blockchain* podría chocar. Así mismo, podría hacerse un análisis propositivo de la forma en que se debería reorganizar la normativa para dar cabida a la adopción de estas tecnologías.

El análisis del *blockchain* como tecnología requiere un buen nivel de conocimientos técnicos en esta materia. La decisión de tratar de aislar todo lo posible esta tecnología fue con fines prácticos, debido a que un análisis que abarcara más campos de la informática hubiera excedido tanto las metas planteadas como los conocimientos del autor. Así pues, trabajos posteriores se recomienda que sean en colaboración con personas instruidas en el funcionamiento de estas tecnologías de la cuarta revolución industrial, así como la introducción de más elementos de este conjunto al análisis ya que, como se vio en el estudio, su máximo potencial solo se alcanza cuando son implementadas íntegramente con otros avances de la era digital.

IV REFERENCIAS

- Advanced Micro Devices, Inc. (enero de 2019). *MAKING SENSE OUT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES*. Obtenido de amd.com:
<https://www.amd.com/system/files/documents/blockchain-technology-explained.pdf>
- Alvarado, L. (31 de julio de 2022). *¿Qué son las TIC y cuál es su importancia?* Obtenido de poli.edu.co: <https://www.poli.edu.co/blog/poliverso/que-son-las-tic>
- Collomosse, J., Bui, T., Brown, A., Sheridan, J., Green, A., Bell, M., . . . Thereaux, O. (28 de agosto de 2018). *ARCHANGEL: Trusted Archives of Digital Public Documents*. Obtenido de <https://dl.acm.org/>: 2018
- Constitución Política de Colombia [Const]. Arts. 90, 131, 209, 210. 7 de julio de 1991 (Colombia).
- Corte Constitucional. Sala Plena. expediente D- 435, M.P. Dr. Vladimiro Naranjo Mesa; 28 de abril de 1994.
- Corte Constitucional. Sala plena. expediente D-1116, M.P. Dr. José Gregorio Hernández Galindo; 27 de junio de 1996.
- Corte Constitucional. Sala plena. expediente D-1450, M.P. Dr. Fabio Morón Díaz; 10 de abril de 1997.
- Corte Constitucional. Sala Plena. expediente D- 3469, M.P. Dr. Jaime Araujo Rentería; 4 de octubre de 2001.
- Corte Constitucional. Sala plena. expediente D-4220, M.P. Dr. Eduardo Montealegre Lynett; 04 de marzo de 2003.
- Corte Constitucional. La Sala Tercera de Revisión de la Corte Constitucional. expediente T-4.057.960, M.P. Luis Guillermo Guerrero Pérez; 11 de septiembre de 2014.
- Corte Constitucional. Sala Sexta de Revisión de Tutelas de la Corte Constitucional. expediente T-6.731.528, M.P. Gloria Stella Ortiz Delgado; 31 de agosto de 2018.

- Decreto 960 de 1970 [con fuerza de ley]. *Por el cual se expide el Estatuto del Notariado*. 5 de agosto de 1970. D.O. No. 33.118.
- Decreto 1260 de 1970 [con fuerza de ley]. *Por el cual se expide el Estatuto del Registro del Estado Civil de las personas*. 27 de julio de 1970. D.O. No. 33.118
- Decreto 2158 de 1970 [con fuerza de ley]. *Por el cual se modifica y adiciona el Decreto-ley número 1260 de 1970 y se dictan otras disposiciones*. 09 de noviembre de 1970. D.O. No 33.213
- Decreto 2148 de 1983 [con fuerza de ley]. *Por el cual se reglamentan los Decretos-leyes 0960 y 2163 de 1970 y la Ley 29 de 1973*. 01 de agosto de 1983. D.O. No. 36.331
- Decreto 2723 de 2014. *Por el cual se modifica la estructura de la Superintendencia de Notariado y Registro*. 29 de diciembre de 2014. D.O. No. 49.379.
- Duarte, M. R. (12 de 06 de 2018). *El blockchain y su relación con las criptomonedas*. Obtenido de America Latina en Movimiento:
<https://www.alainet.org/es/articulo/193430>
- Esparragoza, L. (12 de diciembre de 2016). *Conoce a Factom, plataforma segura de almacenamiento en la blockchain de Bitcoin*. Obtenido de criptonoticias.com:
<https://www.criptonoticias.com/tecnologia/Factom-plataforma-segura-almacenamiento-blockchain-bitcoin/>
- EVERY's Innovation Lab. (2015). *Blockchain: Powering the Internet of Value*. Obtenido de finyear.com: <https://www.finyear.com/attachment/637653/>
- Gómez, J. C. (2007). *Derecho Notarial y Registral Colombiano*. Bogotá: Editorial Temis S.A. .
- Lemieux, V. L. (2016). *Blockchain Technology for Recordkeeping, ¿Help or Hype?* Vancouver, Canadá: The University of British Columbia.
- Ley 588 de 2000. Por medio de la cual se reglamenta el ejercicio de la actividad notarial. Julio 5 del 2000. D.O. No. 44.071
- Ley 962 de 2005. *Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los*

particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos. 6 de septiembre de 2005. D.O. No. 46.023.

Ley 1341 de 2009. *Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones.* 30 de julio de 2009. D.O. No. 1341

Lopez Peña, E. L., Teherán Maquilón, A. A., Palacios Mosquera, C. A., Rodríguez Casas, D. I., Osorio Burgos, E. E., Mejía López, J., . . . Cárdenas Mendivelso, W. D. (2021). *Notariado y Registro en Colombia. Perspectivas de Investigación, Reflexión y Crítica.* Tunja: Universidad Santo Tomás.

Mesa Cuadros, M. A. (2007). *Compendio de Derecho Notarial y Registral.* Bogotá, D.C., Colombia: Ediciones Doctrina y Ley Ltda.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (Noviembre de 2021). *GUIA DE REFERENCIA PARA LA ADOPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS CON TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN PARA EL ESTADO COLOMBIANO.* Obtenido de <https://mintic.gov.co/>:
https://mintic.gov.co/portal/715/articles-160226_Borrador_Guia_de_Referencia_Blockchain.pdf

Monje Mayorca, D. F. (2020). *EL REGISTRO DE UN MECANISMO PUBLICITARIO, SEGURIDAD JURÍDICA Y MANEJO DE DATOS EN LA TRANSFERENCIA DE LA PROPIEDAD PARTE II: AMÉRICA LATINA Y SU TRADICIÓN ROMANO-GERMÁNICA.* Obtenido de repository.ucatolica.edu.co.

Mozo, Y. G. (2010). *Apuntes de Derecho Registral.* Barranquilla Colombia: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA.

Notariasenmedellin.com. (2024). *Listado de Notarías Medellín – Actualizado del 2024.* Obtenido de <https://www.notariasenmedellin.com/>:
<https://www.notariasenmedellin.com/>

- Núñez, E. B. (2017). *Blockchain, función notarial y registro*. Obtenido de elnotario.es: <https://www.elnotario.es/hemeroteca/revista-71/7325-blockchain-funcion-notarial-y-registro>
- Pabón, J. E. (2019). *Derecho Civil Bienes y Derechos reales*. Bogotá D.C.: Editorial Universidad de Rosario.
- Portafolio . (13 de octubre de 2006). *El caso de las notarias*. Obtenido de portafolio.co: <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/caso-notarias-411746>
- Prisco, G. (30 de noviembre de 2015). *ESTONIAN GOVERNMENT PARTNERS WITH BITNATION TO OFFER BLOCKCHAIN NOTARIZATION SERVICES TO E-RESIDENTS*. Obtenido de bitcoinmagazine.com: <https://bitcoinmagazine.com/business/estonian-government-partners-with-bitnation-to-offer-blockchain-notarization-services-to-e-residents-1448915243>
- Registraduría Nacional del Estado Civil. (s.f.). *Información de la entidad*. Obtenido de registraduria.gov.co: <https://www.registraduria.gov.co/-Quienes-somos-670.html#:~:text=La%20Registradur%C3%ADa%20Nacional%20del%20Estado,y%20los%20mecanismos%20de%20participaci%C3%B3n>
- Sharma, T. K. (22 de junio de 2020). *Cryptographic Hashing: A Complete Overview*. Obtenido de *blockchain-council.org*: <https://www.blockchain-council.org/blockchain/cryptographic-hashing-a-complete-overview/>
- Snow, P., Deery, B., Lu, J., Johnston, D., & Kirby, P. (abril de 2018). *Factom Business Processes Secured by Immutable Audit Trails on the Blockchain*. Obtenido de *assets.website-files.com*: https://assets.website-files.com/5bca6108bae718b9ad49a5f9/5bd02670d8a1981ea62cb11f_Factom_White_paper_v1.2.pdf
- Synopsys Editorial Team. (10 de diciembre de 2015). *What are cryptographic hash functions?* Obtenido de *synopsys.com*: <https://www.synopsys.com/blogs/software-security/cryptographic-hash-functions.html>
- Universidad Nacional de Colombia; Colciencias; Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MinTIC); Agencia Nacional de Tierras (ANT). (31 de julio de 2018). *Informe-Ejecutivo-Block-Chain-Tierras*. Obtenido de *ant.gov.co*:

<https://www.ant.gov.co/wp-content/uploads/2018/09/Informe-Ejecutivo-Block-Chain-Tierras.pdf>

Villegas, M. G. (17 de Julio de 2009). Notarios y mala fe. *El Espectador*.