

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Derecho

Facultad de Derecho de la Universidad de la Laguna

Curso 2020/2021 - Convocatoria Junio

BLOCKCHAIN:
aplicación en el Registro de la Propiedad e
implicaciones en materia probatoria

Blockchain's application in Land Registry and procedural consequences in
the evidence.

Realizado por la alumna **Dña. Andrea Martín Meneses.**
Tutorizado por la Profesora **Dña. María Elena Sánchez Jordán.**
Departamento de Disciplinas Jurídicas Básicas.
Área de Derecho Civil.

Tenerife
Junio 2021

Área de conocimiento: Derecho Civil.

ABSTRACT

Blockchain's application in the Land Registry provides the opportunity to update, accelerate and simplify registral procedures. Many countries around the world have launched pilot projects so as to develop a blockchain network for real estate Registry in order to analyze how this technology can be applied, what advantages it could have, and the disadvantages that could be brought.

Although it is thought that blockchain could be a revolution to this institution, even up to the point of replacing it, whether this new technology is compatible with the principles and guarantees inherent to the Land Registry must be studied. If it were the case, there would be an analysis of any limits and the registral procedures it could be applied to.

In addition, the impact of blockchain application in Land Registry will be studied with regards to the civil procedure, especially in relation to evidence.

Key words: Blockchain, Land Registry, Cadastre, Tokenization, *Smart Contracts*, Digital evidence.

RESUMEN

La aplicación de la tecnología blockchain en el Registro de la Propiedad abre una puerta a la modernización, agilización y simplificación de los trámites registrales. Muchos países ya han puesto en marcha proyectos piloto con el objetivo de desarrollar una red blockchain aplicable a los Registros de bienes inmuebles, en aras de examinar cómo podría aplicarse esta tecnología, qué ventajas tendría y qué inconvenientes podría plantear.

Pese a que muchos consideran que puede traer consigo una auténtica revolución de esta institución, pudiendo incluso llegar a sustituirla, parece conveniente estudiar si realmente esta nueva tecnología es compatible con los principios y garantías inherentes al Registro de la Propiedad español y, en caso de que lo fuera, cuáles son sus límites y en qué procedimientos podría utilizarse.

Asimismo, se analizará el impacto que la implementación de la tecnología de la cadena de bloques puede ocasionar en el proceso civil, concretamente en materia probatoria.

Palabras clave: Blockchain, Registro de la Propiedad, Catastro Inmobiliario, Tokenización, *Smart Contracts*, Prueba digital.

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. ¿Qué es la blockchain?.....	5
2.1 <u>Definiciones previas.</u>	7
2.2 <u>Principios caracterizadores de la blockchain.</u>	9
2.2.1 Principio de Inmutabilidad	10
2.2.2 Principio de irrevocabilidad	10
2.2.3 Principio de transparencia	10
2.3 <u>Tipos de redes blockchain.</u>	11
2.4 <u>Ventajas e inconvenientes que plantea la tecnología blockchain.</u>	12
2.5 <u>Posibles aplicaciones de la blockchain.</u>	15
3. Aplicación de la blockchain en el ámbito del Registro de la Propiedad.....	20
3.1 <u>Breve introducción al sistema inmobiliario registral español.</u>	20
3.2 <u>Blockchain ¿complemento o sustitución del Registro de la Propiedad?</u>	24
3.3 <u>Tokenización de activos inmobiliarios y transmisión de derechos reales mediante blockchain.</u>	27
3.4 <u>Coordinación entre Catastro y Registro de la Propiedad.</u>	30
3.5 <u>Derecho de opción y smart contracts.</u>	33
3.6 <u>Cancelación de hipotecas.</u>	35
3.7 <u>Evolución previsible y principales interrogantes a plantear.</u>	36
4. Implicaciones procesales de la blockchain en materia probatoria.....	40
5. Conclusiones.....	45
6. Bibliografía.....	49

1. Introducción

La blockchain se presenta como una revolución en todos los ámbitos de la sociedad. Desde las criptomonedas hasta el sistema sanitario, pasando por las administraciones públicas. Se ha propuesto su aplicación en infinidad de campos, entre los que destaca el Derecho. *Smart contracts*, *ICOs*, *DAO*...son algunas de las fórmulas ideadas en el ámbito jurídico empleando la tecnología de bloques. ¿Podría implementarse en el Registro de la Propiedad, teniendo en cuenta que, a grandes rasgos, puede definirse como un registro digital y distribuido? ¿Podría llegar a ser una auténtica revolución de nuestro sistema y sustituir a los Registradores de la Propiedad?

No somos los primeros que nos planteamos la posible implementación de esta tecnología en el ámbito registral. Muchos países ya han experimentado con ella, alcanzando resultados satisfactorios¹. Georgia, Libia, Honduras, Suecia², Holanda, el condado de Cook en Chicago (EEUU), Brasil... son algunos de los países y territorios que han desarrollado proyectos piloto con el objetivo de comprobar si realmente esta tecnología es aplicable en sus respectivos sistemas de registro de bienes inmuebles, así como los riesgos o problemas técnicos y de seguridad que deben ser tenidos en cuenta a la hora de ponerlos en práctica de forma permanente.

Ahora bien, debe tenerse en cuenta que cada ordenamiento jurídico, y por lo tanto cada sistema registral, tiene sus propios principios y estructura. Por ello, a lo largo de este trabajo estudiaremos qué papel puede jugar la tecnología blockchain en el Registro de la Propiedad español, así como el impacto que tendría en él, proponiendo aplicaciones prácticas teniendo en cuenta la necesaria seguridad jurídica que los principios estructurales del sistema registral español garantizan. Asimismo, abordaremos, sucintamente, qué consecuencias procesales tendría, especialmente en materia probatoria con respecto al proceso civil, la aplicación de la cadena de bloques en esta renombrada institución. Pero antes de entrar en materia, empecemos por el principio (y más importante): ¿qué es la tecnología blockchain?

¹ NAVARRO GÓMEZ-FERRER, S.: “Blockchain y Registro de la Propiedad”, en SÁNCHEZ RUIZ DE VALDIVIA, I. (dir.): *Blockchain. Impacto en los sistemas financiero, notarial, registral y judicial*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2020, página 597 a 602.

² El informe del Proyecto Piloto Sueco, unos de los más avanzados en este campo, se encuentra disponible en:

https://static1.squarespace.com/static/5e26f18cd5824c7138a9118b/t/5e3c35451c2cbb6170caa19e/1581004119677/Blockchain_Landregistry_Report_2017.pdf (fecha de última consulta: 07 de mayo de 2021).

2. ¿Qué es la blockchain?

La blockchain (traducido en español como “cadena de bloques”) es una tecnología novedosa basada en el consenso entre sus usuarios y en el empleo de registros distribuidos (*distributed ledgers*). A lo largo de la historia, hemos observado como todas las transacciones o movimientos entre entidades o personas han sido reflejadas en libros de asientos y anotaciones manejados por Administraciones Públicas, empresas o bancos, entre otros, que actúan como intermediarios o “autoridades centrales” cuando los agentes interesados en la información que ellos manejan la precisan por no existir otra forma de acceder a ella al no ser pública o por necesitar ser validada³. Por ello, estas “autoridades centrales”, antes poseedores de información de manera centralizada, se han convertido en intermediarios en quienes todos los usuarios confían, que tienen un control total sobre el sistema e intervienen en todas las transacciones⁴.

Sin embargo, la tecnología blockchain pretende revolucionar esta realidad, optando por un sistema descentralizado caracterizado por la inexistencia de una “autoridad central”, al tratarse de un sistema basado en el consenso entre los usuarios (nodos) que gestionan una base de datos gigante, en vez de en la confianza hacia la entidad poseedora y garante de la información. Por ello, la blockchain puede definirse como una tecnología que se fundamenta en una “*base de datos que se halla distribuida entre diferentes participantes, protegida criptográficamente y organizada en bloques de transacciones relacionados entre sí matemáticamente*”⁵; es decir, es una base de datos distribuida y descentralizada que no puede ser alterada. Concretamente, se basa en un sistema que permite que sus usuarios, que no confían plenamente los unos en los otros, puedan mantener un consenso acerca de la existencia, el estado y la evolución de la cadena de bloques de que se trate, así como de la información que en ella se contiene. De esta manera, se prescinde de la confianza depositada durante años en las instituciones intermediarias o “autoridades centrales” para transferir esta confianza

³ PORXAS, N.y CONEJERO, M.: “Tecnología blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados”, en *Actualidad Jurídica Uría Menéndez*, núm. 48, 2018, páginas 25.

⁴ BOUCHER, P.: “How blockchain technology could change our lives”, en *In-depth Analysis, European Parliamentary Research Service*, febrero 2017, pág. 5, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA\(2017\)581948_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf).

⁵ PREUKSCHAT, A.: *Blockchain: la revolución industrial de internet*, Ed. Gestión 2000, Barcelona, 2017, pág. 14 y 15.

directamente a la red de nodos que configuran la red blockchain, que elaboran un registro digital consensuado.

Imaginemos como ejemplo que dos personas (A y B) quieren transferirse mutuamente una cantidad X de dinero. Actualmente, el procedimiento normal sería trasladar dicha cantidad a través de un banco, que actúa como intermediario o “autoridad central”, de tal manera que A da la orden a su banco de que transfiera de su cuenta corriente una cantidad de dinero X a la cuenta corriente del banco de B. Esta transferencia, que no se materializa con la transferencia de dinero material sino simplemente con un cambio de saldo de las cuentas de cada uno de los sujetos a través de un programa informático, puede tardar incluso días en realizarse. De hecho, A y B no tienen control alguno sobre este proceso de transferencia de dinero, ya que son los bancos los que controlan toda la operación. Sin embargo, con la tecnología blockchain sería posible eliminar estos intermediarios, siendo los propios usuarios, entre los que se encontrarían A y B, los que controlarían el proceso. Este ejemplo no solo es aplicable a transferencias bancarias, sino que también podría serlo a otro tipo de transacciones.

Tal y como explica BARRIO ANDRÉS, la blockchain *“permite a las partes enviar, recibir y almacenar valor o información a través de una red distribuida peer-to-peer de varios ordenadores (o nodos). Cada transacción se reparte por toda la red y se registra en un bloque solo cuando el resto de la red ratifica la validez de la operación basándose en transacciones pasadas teniendo en cuenta los bloques anteriores. Cada bloque sigue al otro sucesivamente, y esto es lo que crea la cadena de bloques”*⁶

La tecnología blockchain surge en el año 2009 de la mano de Satoshi Nakamoto, quien describió por primera vez un sistema electrónico de pagos sin terceros de confianza y que hizo público bajo el nombre de “*Bitcoin*”. Dicho sistema se caracterizaba por la privacidad, volatilidad y descentralización, todo ello a través de una serie de cadenas de bloques que son, en realidad, una compilación de diferentes tecnologías conocidas desde hace tiempo, las cuales sin embargo no habían sido nunca

⁶ BARRIO ANDRÉS, M.: *Manual de Derecho Digital*, Ed. Tirant Lo Blanch, Valencia, 2020, pág. 81.

combinadas para su funcionamiento conjunto hasta entonces (redes Peer-to-peer, criptografía asimétrica...)⁷.

2.1. Definiciones previas

- **“Distributed Ledger Technology” o DLT:** hace referencia a la tecnología de registro distribuido o tecnología *blockchain*, una especie de base de datos caracterizada por el consenso y distribución de esta entre los usuarios o nodos de la red. Se contraponen con los registros centralizados que son, como hemos explicado, los que se emplean de manera tradicional.
- **Nodo:** se refiere a un usuario de la red blockchain de que se trate, pudiendo ser desde un ordenador personal hasta una megacomputadora. Todos los nodos tienen que instalar el mismo software o protocolo para poder estar comunicados entre sí, ya que en caso contrario no podrán conectarse a la red de una blockchain, incluso si es pública. En las redes públicas, los nodos no tienen por qué identificarse (aunque sí se conoce su dirección, generalmente IP); mientras que en las redes privadas todos los nodos deben conocerse entre sí, por lo que el elemento de la identificación es un aspecto fundamental.
- **Red peer-to-peer (P2P o red entre pares):** una red P2P se crea entre distintos nodos conectados entre sí a través de una misma red mediante el mismo software o protocolo, que actúa como sistema de comunicación entre ellos.
- **Token:** es una serie de dígitos que representan un registro dentro de una cadena de bloques y que se produce cuando se crea un activo digital, que constituye una representación abstracta del valor del activo físico que representa. Ej: la cadena alfanumérica 3J98t1WpQviejrnyW52Rhne es un token que puede representar, por ejemplo, un bien inmueble o una obra de arte en el mundo *offchain*. En este sentido, se puede afirmar que *“un token en una blockchain pública puede ser cualquier cadena alfanumérica que represente un registro en la base de datos descentralizada y que sea aceptada, por consenso, dentro de esa misma*

⁷ GALLEGO FERNÁNDEZ, L.A.: “Cadenas de bloques y Registros de derechos”, en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, N° 765, 2018, página 99.

*blockchain*⁸. En criptoconomía, un token puede considerarse como una representación digital de bienes y derechos que, una vez son introducidos en la red blockchain, son fácilmente intercambiables entre terceros, sin necesidad de confiar en un tercero ajeno a la relación o “autoridad central”⁹. De hecho, actualmente, encontramos los NFT (*non-fungible tokens*), que son utilizados para representar la propiedad de artículos únicos no fungibles, como obras de arte digital, ya que la red Ethereum, que es en la que actualmente se desarrollan los NFT, asegura que estos bienes representados solo tienen un propietario oficial, garantizando la propiedad de estos bienes al no poder modificarse el registro de la red blockchain o crear un nuevo NFT que represente el mismo bien por ser digitalmente únicos¹⁰.

- **Tokenización:** proceso de representación abstracta y digital de un valor, que debe corresponderse con un activo real. En este caso, cuando se produce la tokenización de un activo, este se representa digitalmente, con el propósito de representar el activo real en la red mediante un token, motivo por el que es necesaria la coexistencia simultánea del activo real y del digital.
- **Hash:** concatenación de caracteres alfanuméricos resultantes de aplicar un algoritmo matemático sobre un archivo u objeto digital, siendo único el hash para cada archivo u objeto al que se le aplica, por lo que tienen una función de identificación de cada uno de los bloques de datos. De esta manera, cada hash es inmutable además de unidireccional, por lo que puede calcularse el hash de un archivo mediante el algoritmo aplicable, mientras que no puede obtenerse el archivo digital a partir del hash. En caso de que se modifique el contenido del archivo, el hash asociado a este variará también. En un lenguaje coloquial,

⁸ PREUKSCHAT, A.: *op.cit*, pág. 19 y 20.

⁹ VIEDMA CABRERA, P.: “La disrupción del Blockchain en los mercados financieros y tokenización de activos” en PEREA ORTEGA, R.: *Estudios sobre Derecho Digital*, 1º edición, Ed. Aranzadi, Navarra, 2021, pág. 631.

¹⁰ En <https://ethereum.org/en/nft/> se explica que los NFTs se desarrollan a través de *smart contracts* en la blockchain de Ethereum, suponiendo un mayor poder a los creadores de contenido digital, ya que los NFTs han sido diseñados para garantizar la propiedad de la obra, permitiendo mantener y reclamar los derechos de copyright y reproducción directamente, a través de la propia red blockchain. Es una tecnología nueva que pretende revolucionar el mundo del arte digital y los coleccionistas, aunque en realidad podría representar la propiedad de cualquier tipo de activo, como una escritura para un artículo digital o físico (ej: un bien inmueble o un vehículo).

podríamos decir que el hash de un archivo u objeto digital es como la matrícula que identifica a un coche. Por ello, el hash tiene una triple función fundamental: la de identificación de los bloques, la de eliminar la posibilidad de alteración de la información contenida en la blockchain y permitir la trazabilidad o seguimiento de los datos¹¹.

- **Mineros:** son aquellos nodos que llevan a cabo la función de validación y creación los bloques para incluirlos en la cadena. Muchos de ellos reciben una remuneración por su actividad, dependiendo del tipo de red blockchain de que se trate, con el objetivo de incentivar su función. Por ello, podemos afirmar que en muchas redes blockchain de criptomonedas, la minería es una profesión que se retribuye con estas mismas, atendiendo a un porcentaje de las transacciones minadas en la red.
- **Sistema descentralizado:** tal y como hemos explicado, la tecnología blockchain se basa en un sistema descentralizado, es decir, aquel en el que toda la información es controlada por todos y cada uno de los usuarios, ordenadores o nodos de la red, sin que exista una figura central que controle la información (como ocurre en los sistemas centralizados que se usan en la actualidad). Son los propios usuarios, por tanto, los que validan y almacenan la información registrada en la red P2P.

2.2. Principios caracterizadores de la blockchain

La blockchain puede definirse como un libro digital compartido, conformado por una serie de bloques conectados y almacenados en una red distribuida, descentralizada y protegida mediante criptografía, siendo un depósito de información que se almacena de forma incorruptible e irreversible¹². De esta definición se desprenden los siguientes principios caracterizadores de esta tecnología¹³:

¹¹ IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W: *Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español*, Ed. Dykinson, Madrid, 2018, página 22.

¹² PACHECO JIMÉNEZ, M.N.: “De la tecnología blockchain a la economía del token”, en *Revista de la Facultad de Derecho PUCP*, núm. 83, 2019, pág. 63.

¹³ PORXAS, N.y CONEJERO, M: *op.cit*, página 28.

2.2.1. Principio de inmutabilidad

Como hemos señalado, la tecnología blockchain se basa en el encadenamiento sucesivo de bloques mediante la criptografía (a través del empleo de hashes). Este encadenamiento sucesivo es inmutable ya que, si un nodo decidiera modificar el contenido de la cadena de bloques alterando una transacción que ya se ha realizado y se ha incluido en un bloque, ello sería detectado inmediatamente, debido a que el contenido de su versión del libro registro variará. De esta forma, el resto de nodos denegarán el registro de cualquier otra nueva transacción que pretenda incluir este nodo en su versión, debido a que esta no coincidirá con el contenido del libro registro que tienen el resto de nodos.

2.2.2. Principio de irrevocabilidad

Debido a lo anteriormente indicado, cuando una información se incorpora a una red blockchain, no es posible eliminarla (salvo ciertas excepciones), ya que desde que esta se incorpora a la red, esta información es poseída por todos los usuarios, debido a que se distribuye de manera automática a todos y cada uno de los nodos que intervienen en la red.

2.2.3. Principio de transparencia

En una red blockchain, todos los usuarios tienen acceso al que se ha denominado libro registro (o libro digital compartido), por lo que todos ellos tienen acceso a la información sobre todas las transacciones efectuadas. De hecho, en determinados tipos de redes, existe la posibilidad de que incluso los usuarios que no forman parte de la red puedan también consultar el contenido de la cadena de bloques, como es el caso de las redes públicas de Bitcoin o Ethereum. Todo ello ocurre debido a que se emplea un protocolo informático de código abierto, que hace accesible la red de manera prácticamente universal.

Sin embargo, esta transparencia no supone la identificación del autor de las transacciones en todos y cada uno de los casos, debido a que en algunas de las redes, los usuarios no se identifican de forma personal para acceder y operar en la red blockchain.

En estos casos, las transacciones son visibles a todos los que acceden a la red, pero se vinculan a un código identificatorio que, en muchas ocasiones, no revela la identidad del sujeto que realiza la transacción.

Estos principios característicos de la tecnología blockchain deben completarse con las características propias de los distintos tipos de redes blockchain que existen en la actualidad, tal y como explicaremos a continuación.

2.3. Tipos de redes blockchain

Una vez explicada de manera sucinta qué es la tecnología blockchain y cuáles son sus características básicas, podemos adentrarnos en los tipos de redes blockchain. Actualmente, podemos encontrar dos tipos de redes blockchain: públicas y privadas¹⁴.

- **Blockchains públicas** (blockchain sin permiso o *permissionless*, en inglés): estas se caracterizan porque cualquier persona, sin ser usuario, puede acceder y consultar las transacciones efectuadas en la cadena de bloques. Este tipo de redes son abiertas, de tal manera que cualquiera puede convertirse en usuario (nodo). Asimismo, se caracterizan por su descentralización, es decir, que no existen usuarios que tengan más poder que otros en la red ya que todos los nodos son, una vez incorporados en la red, iguales entre sí, por lo que no existe una jerarquía entre ellos. Otra de las características de las redes públicas es que son pseudo anónimas, es decir, que los nodos que realizan las transacciones no son identificables personalmente, aunque sí pueden rastrearse sus direcciones. Cualquiera, en este tipo de redes, puede consultar la información almacenada en ella, incorporar nueva información realizando transacciones o incluso participar en la construcción de la propia cadena mediante el minado de bloques¹⁵. Un ejemplo de cadena de bloques pública es *Bitcoin*, ya que es libremente accesible por cualquiera, sin más requisitos que disponer de un dispositivo adecuado y conexión a internet.

¹⁴ PREUKSCHAT, A.: *op.cit*, pág. 18 a 20.

¹⁵ GALLEGO FERNÁNDEZ, L.A.: *op. cit*, página 121.

- **Blockchains privadas** (blockchain con permiso o *permissioned*, en inglés): a diferencia de las blockchain públicas, en estas las transacciones realizadas y datos almacenados solo pueden ser consultados por los participantes o usuarios de la red, de tal manera que se dice que son redes cerradas, ya que solo las personas o entidades invitadas a participar en ellas adquieren la condición de usuarios, que pueden situarse en diversos niveles dependiendo de los accesos concedidos, motivo por el que unos usuarios pueden ser registradores (cuando se les concede la capacidad de registrar información), otros ser exclusivamente verificadores de los cambios producidos en la cadena de bloques, mientras que otros pueden tener prohibida estas facultades y solo se les da la posibilidad de consultar la información previamente registrada y verificada. Debido a sus características, todos los nodos se conocen, aunque una blockchain privada puede establecer el nivel de anonimato que se necesite para realizar o proteger transacciones, motivo por el que los usuarios que registran anotaciones pueden estar o no identificados.

Como diferencia fundamental entre ambos tipos de redes podemos destacar que, mientras que la blockchain privada es distribuida, puesto que es una base de datos repartida entre varios nodos, la pública es descentralizada, ya que en ella no se controla quién participa en la misma, motivo por el que cualquier usuario puede participar en ella libremente. Teniendo en cuenta el desarrollo de las redes de cadenas de bloques, es probable que en un futuro no solo existan este tipo de redes, sino que se creen nuevos tipos de blockchain, los cuales adquirirán la caracterización de redes híbridas, al adoptar características de ambos tipos de blockchain, dependiendo del tipo de uso para el que fueren creadas¹⁶.

2.4. Ventajas e inconvenientes que plantea la tecnología blockchain

La blockchain, como hemos explicado a lo largo de los puntos anteriores, se trata de una tecnología novedosa cuyas aplicaciones prácticas parecen vislumbrar un futuro innovador en muchos ámbitos. Sin embargo, consideramos importante analizar cuáles son sus ventajas pero también estudiar sus inconvenientes:

¹⁶ PREUKSCHAT, A.: *op.cit*, pág. 21.

En cuanto a las ventajas que plantea la cadena de bloques podemos destacar, fundamentalmente, su inmutabilidad como registro de datos. Ello puede otorgarle, en principio, una función registral muy segura jurídicamente hablando, sin la necesidad de que exista una autoridad central superior que autorice, verifique y realice la transacción de que se trate¹⁷. Asimismo, proporciona gran seguridad en la transmisión de datos gracias a la criptografía, se reducen los riesgos de robo o filtración de la información en gran medida gracias al anonimato y codificación de las transacciones, se reducen los costes de transacción y se produce la liquidación de estas en tiempo real; además, se elimina el error humano y existe un aumento de la transparencia y fiabilidad de las operaciones¹⁸. También proporciona gran seguridad frente a *hackeos* y caídas del sistema, ya que al estar compuesta por multitud de nodos, para que la red caiga o sea hackeada deben caer o manipularse de forma simultánea y paralela todos y cada uno de los nodos, circunstancia que es muy difícil que suceda, ya que es suficiente con que uno de los usuarios se mantenga operativo y/o sin ser hackeado para que la red continúe activa¹⁹.

Por su parte, con respecto a los inconvenientes que se plantean, encontramos los siguientes:

- Falta de regulación: pese a su tramitación como Anteproyecto de Ley en el ámbito de blockchain, finalmente la Ley 7/2020, de 13 de noviembre, para la transformación digital del sistema financiero, no hizo alusión a este fenómeno. Por ello, consideramos que esta nueva tecnología no ha sido suficientemente regulada en nuestro país, y prácticamente por ningún otro, motivo por el que, en principio, puede ofrecer poca seguridad jurídica a la hora de su aplicación.
- Protección de datos: en las redes basadas en la tecnología blockchain se manejan millones de datos de carácter personal y no personal, lo que puede plantear problemas de falta de control de la información así como vulnerabilidad de esta. Asimismo, incluso existe la posibilidad de que se implementen políticas de

¹⁷ LEGERÉN-MOLINA, A.: “Retos jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques. Aspectos legales de Blockchain”, en *Revista de Derecho Civil*, Vol. VI, número 1, enero-marzo 2019, página 192.

¹⁸ PACHECO JIMÉNEZ, M.N.: *op.cit*, pág. 65.

¹⁹ SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, J.: “Blockchain y Hashgraph: nuevo horizontes en el sistema probatorio español” en BUENO DE MATA, F. (dir): *FODERTICS 7.0 estudios sobre derecho digital*, 1ª edición, Ed. Comares, Granada, 2019, página 282.

seguimiento de carácter intrusivo con el objetivo de averiguar patrones de comportamiento tendentes a elaborar perfiles a usurpar, pese al anonimato que ofrecen ciertas redes blockchain. Se trata de una materia muy sensible que ha sido regulada tanto por nuestra Constitución en el artículo 18, como en leyes y reglamentos, concretamente en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Asimismo, en la propia Ley Hipotecaria, en su artículo 222.6, se impone a la persona titular del Registro de la Propiedad un deber de cumplimiento de la normativa sobre la protección de datos a la hora de calificar el contenido de los asientos registrales y emitir certificaciones o notas simples, mediante la necesidad de esgrimir un interés legítimo a la hora de solicitar información registral (art. 222.1 LH).

- Seguridad: está claro que al tratarse de una tecnología novedosa y con poca regulación es susceptible de ciberataques generalizados debido a su vulnerabilidad en materia de seguridad en las contraseñas y debido a problemas en el cifrado de datos o en los permisos de acceso²⁰. De hecho, en el año 2016 en Alemania se implantó una “organización autónoma descentralizada” (DAO, *decentralized autonomous organization*) construida sobre *smart contracts* (una de las aplicaciones del blockchain que será explicada en el siguiente epígrafe) con el objetivo de automatizar la estructura de gobierno corporativo de dicha organización al ser gestionada mediante el control directo sobre los fondos aportados y los proyectos societarios de la DAO por los propios partícipes de la red informática. Sin embargo, esta DAO fracasó precisamente porque un hacker transfirió un tercio del total de los fondos (unos 150 millones de dólares) a otra DAO.
- Dificultad en caso de imputación de responsabilidad: teniendo en cuenta que a través de estos sistemas autónomos e informatizados se tiende a la pérdida de control y dirección por parte de los operadores humanos, se ha planteado quién deberá asumir la responsabilidad de su gestión. Por ello, para poder implementar un régimen de imputación de responsabilidad en caso de pérdidas o de productos defectuosos, se plantea la posibilidad de implementar regímenes especiales de responsabilidad objetiva por riesgo para el operador de un sistema autónomo o

²⁰ BARRIO ANDRÉS, M.: *op.cit*, pág. 86.

incluso la eventualidad de una personalidad jurídica electrónica²¹. Sin embargo, en la actualidad no existen mecanismos jurídicos suficientes para abordar esta problemática.

Pese a que por extensión pueda parecer que predominan los inconvenientes frente a las ventajas de esta tecnología, ello es por su aún primitiva implantación, por lo que consideramos que con un mayor desarrollo técnico y una regulación normativa suficiente, todas estas desventajas podrían ser solventadas de manera satisfactoria, predominando, en dicho caso, las ventajas que esta nueva tecnología nos brinda a la hora de automatizar y facilitar muchos de los procesos que actualmente requieren de grandes costes, burocracia y protocolos.

2.5. Posibles aplicaciones de la blockchain

A pesar de que la blockchain es una tecnología novedosa, han sido muchas las aplicaciones propuestas para ella, debido a su interesante aplicabilidad en distintos sectores económicos, entre los que podemos destacar:

- **Criptomonedas:** en la Directiva (UE) 2018/843 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, en su artículo primero apartado d) se define a las “monedas virtuales” como la *“representación digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central ni por una autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda establecida legalmente, que no posee el estatuto jurídico de moneda o dinero, pero aceptada por personas físicas o jurídicas como medio de cambio y que puede transferirse, almacenarse y negociarse por medios electrónicos”*²². Estas monedas se han venido desarrollando mediante la aplicación de la tecnología blockchain, cuyo objetivo es precisamente el prescindir de una “autoridad central” o intermediario, a través de un sistema de apuntes contables en un registro electrónico digital compartido entre los usuarios de la red, quienes les atribuyen un valor. Encontramos miles de criptomonedas, aunque las más conocidas son Bitcoin, creada en 2009 y

²¹ *Ibidem*.

²² Disponible en. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0843> (fecha de última consulta 06 de abril de 2021).

diseñada como medio de pago entre aquellos que aceptan esta moneda como tal, con un número de emisión finito de 21 millones de BTC, y Ethereum, creada en 2015 y con una emisión anual limitada de 18 millones de unidades²³. En este caso, la red Ethereum permite operaciones más allá del mero pago, admitiendo que sobre su estructura operen ciertos *smart contracts*²⁴. Sin embargo, a pesar de ser la aplicación más conocida de la tecnología blockchain, encontramos muchas más.

- **Smart contracts:** se define como el contrato celebrado “a través de una página web accesible para las partes cuya forma está constituida por la interfaz de usuario de la aplicación externa y uno o varios programas autoejecutables (*smart contracts*) residentes en la cadena de bloques con capacidad para actuar recíprocamente con dicha interfaz”²⁵. En su etapa inicial, su creador, Nick Szabo²⁶ los concebía como programas ejecutables que, mediante protocolos informáticos, automatizarían la ejecución de una serie de cláusulas contractuales previamente acordadas por las partes, quienes son desconocidas entre sí, cuando se dieran una serie de condiciones. Un ejemplo de *smart contract* en su etapa primitiva son las máquinas de *vending* o máquinas expendedoras, en la que las partes realizan una compraventa sin la necesidad de conocerse y coincidir en el espacio y el tiempo. Sin embargo, en la actualidad, los *smart contracts* se alejan un poco de la idea inicial de Szabo, ya que realmente se trata de algoritmos informáticos que ejecutan automáticamente una serie de operaciones en caso de que se verifique la concurrencia de las condiciones predefinidas por las partes. Por este motivo, se discute si los *smart contracts* tienen verdadera naturaleza contractual; en este sentido, aunque la mayoría de la doctrina coincide en que pese a que su naturaleza no es puramente contractual, esta aplicación del blockchain sí que puede ayudar a la ejecución de los contratos, permitiendo un ahorro significativo en costes operativos y asociados a la ejecución de los

²³ IRISH DEPARTMENT OF FINANCE: *Discussion Paper: Virtual Currencies and Blockchain Technology*, marzo 2018, pág. 2
(<http://www.finance.gov.ie/wp-content/uploads/2018/03/VirtualCurrencies-and-Blockchain-Technology-March-2018.pdf>)

²⁴ PORXAS, N. y CONEJERO, M.: *op.cit.*, página 29 y 30.

²⁵ TUR FAÜNDEZ, C.: *Smart contracts, análisis jurídico*, Editorial Reus, Madrid, 2018, pág. 60

²⁶ SZABO, N.: “Formalizing and Securing Relationships on Public Networks”, en *First Monday*, Vol.II, núm 9 (1997).

mismos²⁷. De hecho, se ha planteado la posibilidad de aplicar la tecnología de los *smart contracts* al pago de indemnizaciones por parte de las compañías aseguradoras de manera automática cuando se verifique la concurrencia de las condiciones pactadas por las partes, tal y como propuso, por ejemplo, la compañía aseguradora AXA, que ofrecía un seguro de viaje que automatizaba la liberación de compensaciones a los pasajeros de un vuelo si se comprobaba que este llegaba a su destino con un retraso superior a lo estipulado²⁸. Asimismo, se ha propuesto la utilización de esta tecnología para los préstamos dirigidos a financiar la compra de un coche, de tal forma que si el prestatario incumple una mensualidad, el algoritmo del *smart contract* impediría el uso del coche²⁹. Los *smart contracts* podrían, de esta forma, agilizar e incluso evitar la necesidad de acudir a un proceso judicial declarativo y de ejecución, ya que permitirían la ejecución privada del contrato, suponiendo una medida muy interesante para la agilización procesal de la Administración de Justicia que tanto se necesita actualmente. Sin embargo, en este trabajo nos centraremos en sus posibles aplicaciones en el sistema registral español, de lo que hablaremos en su epígrafe correspondiente, ampliando información sobre su regulación y estructura.

- **ICO (*Initial Coin Offerings*):** se trata de una vía de financiación empresarial consistente en la oferta de *tokens* a cambio de criptomonedas, realizada por empresas de reciente creación con el objetivo de buscar capital para desarrollar su proyecto. Mediante las ICO, estas empresas ofrecen *tokens* en vez de acciones de manera global a inversores de todo el mundo, por lo que los adquirentes de aquellos se convierten en un nuevo tipo de “accionistas”, cuyos *tokens* pueden representar capital o deuda de la empresa como inversión simbolizando la propiedad de un activo, lo que daría derecho a un interés participativo en futuros ingresos o en el posible aumento de valor de la entidad emisora o negocio (*tokens* de valor o *security tokens*) o un derecho de uso de un producto o servicio (*tokens* de utilidad o *utility tokens*), sin ser una inversión sino, más bien, un modo de acceso futuro a un producto o servicio aún no lanzado al mercado. Sin embargo, la participación en una ICO no da derecho a

²⁷ VIEDMA CABRERA, P.: *op cit.*, pág. 624.

²⁸ *Ídem*, pág. 659.

²⁹ BARRIO ANDRÉS, M.: *op cit.*, pág. 83.

unas acciones ya que no implica la participación en dividendos ni tampoco se trata de un *crowdfunding* como tal, sino que es una nueva fórmula en la que el inversor adquiere un token que le confiere un derecho de uso sobre una nueva plataforma o negocio, los cuales en la mayoría de los casos ni siquiera existen en el momento de la inversión. Actualmente, las ICOs se caracterizan por su incertidumbre regulatoria, ya que a pesar de que en algunos países como China o Corea del Sur han sido declaradas ilegales, en otros como Estados Unidos, Suiza o Reino Unido no lo han sido, pero tampoco están reguladas de manera clara. En España, por su parte, se han elaborado una serie de documentos para establecer una regulación mínima de bases por la Comisión nacional del Mercado de Valores (CNMV)³⁰. Por todo ello, y teniendo en cuenta lo arriesgado y volátil del producto, las amenazas de seguridad, la posibilidad de evasión fiscal y fraude, consideramos que debe desarrollarse y regularse aún más para que esta aplicación de la tecnología blockchain esté dotada de la suficiente seguridad jurídica y pueda llegar a tener relevancia en nuestro mercado empresarial.

- **DAO (*Decentralized Autonomous Organizations*):** este tipo de estructuras se trata de sociedades sin personalidad jurídica y descentralizadas, en las que el poder de decisión reside en los titulares de tokens que han sido emitidos a través de una ICO, quienes pueden presentar, aceptar y ejecutar propuestas, modificar reglas de votación e incluso transferir rendimientos de la sociedad. De esta manera, se elimina el factor humano, al considerar que estos son más proclives a la vulneración de las normas y a la comisión de delitos, por lo que la gestión de la entidad se realiza mediante el empleo de *smart contracts*, automatizando la mayoría de procesos y decisiones que se vienen tomando por los administradores o socios de una sociedad convencional³¹. Las DAO cuentan con unos estatutos formalizados y codificados a través de blockchain, los cuales solo pueden ser modificados en caso de que una cantidad determinada de los titulares de tokens de la organización voten a favor de dicha alteración³². Se prevé que aumenten su importancia en un futuro, aunque actualmente, como hemos visto,

³⁰ PACHECO JIMÉNEZ, M.N.: *op cit.*, pág. 69-74.

³¹ *Ídem.*, pág. 80- 82

³² NAVARRO LÉRIDA, M.S.: “Gobierno corporativo, blockchain y smart contracts: Digitalización de las empresas y nuevos modelos descentralizados (DAOs)”, en *Revista de Derecho del Mercado de Valores*, núm. 23, 2018, página 3.

se caracterizan por su vulnerabilidad en materia de seguridad frente a hackeos, así como en su falta de regulación jurídica.

- **Registro de trazabilidad:** gracias a la inmutabilidad de las transacciones anotadas en la red otorgada por la tecnología blockchain, esta permite la creación de una “identidad digital” para cada elemento que se registra en la cadena de bloques, permitiendo la elaboración de un historial propio y trazable, especialmente aplicable para la identificación y seguimiento del origen y cadena de custodia de bienes materiales (ej: tabaco, alimentos, bienes de gran valor...). También podría emplearse esta tecnología para el seguimiento de bienes inmateriales, como las obras artísticas en soporte digital, pudiendo verificar y acreditar su autenticidad, autor, transmisiones, actos de explotación, licencias obtenidas... De hecho, muchos autores consideran que este registro de trazabilidad, complementado con las monedas virtuales y *smart contracts* podrían facilitar la gestión de derechos económicos y de explotación de las obras con derechos de autor³³. Asimismo, se ha planteado la posibilidad de creación de nuevos tipos de registros, concretamente aquellos dedicados a activos de cierto valor, como pueden ser los diamantes u otros activos de especial valor que actualmente son casi imposibles de rastrear³⁴, como sugiere la iniciativa Everledger³⁵.

Además de todas estas aplicaciones de la tecnología blockchain vinculadas al mundo del Derecho, podemos destacar diversos usos relevantes tanto en esta área como en otras ramas de conocimiento, como la de la salud, el sector automovilístico, el bancario, etc. Sin embargo, centraremos nuestro estudio en la posible aplicación de la blockchain en el ámbito del Registro de la Propiedad.

³³ PORXAS, N.y CONEJERO, M: op.cit, página 32.

³⁴ ARRUÑADA, B.: “Limitaciones del Blockchain en contratos y propiedad”, en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, vol. 94, núm 769, 2018, página 18.

³⁵ Everledger es un libro de contabilidad (ledger) global y digital que monitorea y protege artículos de valor mediante la blockchain. Fue una iniciativa que ganó el concurso de startups de BBVA y que fue incluida en el ranking The FinTech 50 del año 2016.

3. Aplicación de la blockchain en el ámbito del Registro de la Propiedad

3.1. Breve introducción al sistema inmobiliario registral español

Tradicionalmente, podemos encontrar dos tipos de Registros de la propiedad: los registros de documentos y los registros de derechos³⁶. El sistema empleado en Francia e Italia, que es el de registro de documentos que acrediten las transacciones sobre bienes inmuebles (compraventas e hipotecas, entre otros), tiene como exclusiva finalidad dar y conservar pruebas de las escrituras o contratos en las que eventualmente se han de basar los tribunales en un litigio a la hora de adjudicar un derecho. Sin embargo, el Registro de la Propiedad español, el *Grundbuch* alemán y el *Land Register* inglés, emplean el sistema de registro de derechos, por lo que no solo dan publicidad de los documentos que potencialmente pueden acreditar los contratos, sino que tienen como prioridad el reconocimiento de la titularidad sobre los derechos y sobre el propio derecho por parte del Estado³⁷.

En el caso español, el Registrador debe examinar los documentos presentados en el Registro con el objetivo de calificarlos previamente a su inscripción, que es la circunstancia que proporcionará eficacia *erga omnes* a los derechos y titularidades que accedan a él. Por ello, se entiende que la información que se contiene en el Registro de la Propiedad se encuentra perfectamente depurada, siendo capaz de proporcionar titularidades definitivas e irrevocables, lo cual supone que aquellos terceros de buena fe que adquieran a título oneroso un derecho sobre la base de la información suministrada por el Registro y a su vez lo inscriban, quedarán protegidos, adquiriendo un derecho real que será, en principio, inatacable, tal y como explica el art. 34 de la Ley Hipotecaria (en adelante, LH).

Por todo ello, podemos decir que, tal y como señala el primer párrafo del artículo 1 LH, “*El Registro de la Propiedad tiene por objeto la inscripción o anotación de los actos y contratos relativos al dominio y demás derechos reales sobre bienes*”

³⁶ ARRUÑADA, B.: “Property Enforcement as Organized Consent”, en *Journal of Law, Economics and Organization*, vol. 19, núm. 2, 2003, págs. 414.

³⁷ GALLEGO FERNÁNDEZ, L.A.: *op. cit.*, pág. 125.

inmuebles”. Teniendo en cuenta esta definición y lo expresado por ROCA SASTRE³⁸, los fines fundamentales del Registro de la Propiedad son dos: asegurar la propiedad del inmueble, proteger el tráfico jurídico inmobiliario, legitimar y proteger las titularidades registradas y a terceros adquirentes; y por otro lado, efectuar la publicidad formal del contenido de los libros del Registro. Por ello, puede concluirse que el fin último del Registro de la Propiedad es la protección del tráfico jurídico a través del principio de publicidad registral. Se trata, por tanto, de una institución pública a la que cualquier persona con interés legítimo puede acceder, tal y como expone el artículo 607 del Código Civil y el art. 221.1 LH. Esta publicidad, a su vez, tiene carácter legitimador, puesto que se presume que los derechos inscritos en el Registro de la Propiedad existen y pertenecen al titular inscrito, presunción que admite prueba en contrario *ex art. 38 LH*³⁹. Todo ello puede afirmarse con base en los principios inspiradores del sistema registral español, enunciados por LACRUZ BERDEJO⁴⁰:

- ❖ Principio de publicidad: bajo esta denominación, la doctrina distingue tanto la publicidad material como la publicidad formal. La publicidad material atiende a los efectos de la inscripción, que se basan en una presunción *iuris tantum* a favor del titular registral y en una presunción *iure et de iure* con el objetivo de hacer adquirir la propiedad a quien contrató con quien no era dueño pero figuraba como tal en el Registro. Por su parte, la publicidad formal se recoge en el art. 221 LH, permitiendo que todos los interesados puedan acceder a todos los libros registrales para consultarlos.
- ❖ Principio de legitimación: en atención a este principio recogido en el art. 38 LH, al titular le basta con la inscripción del Registro para ser tenido como tal y demostrar que lo es, ya que “*a todos los efectos legales se presume que los derechos inscritos existen y pertenecen a su titular en la forma determinada por el asiento respectivo*”. También se incorpora la presunción de que el titular inscrito tiene la posesión de los mismos, es decir, una presunción de ejercicio del derecho declarado existente por el Registro. Asimismo, el art. 1.3 LH y 97 LH

³⁸ SÁNCHEZ CALERO, F.J. (coord): *Curso de Derecho Civil III Derechos reales y registral inmobiliario*, Ed. Tirant lo Blanch, Valencia, 2012, pág. 453.

³⁹ PAÑOS PÉREZ, A.: “El Registro de la Propiedad como sistema de garantía en la era de la Blockchain” en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, núm 776, 2019, pág. 2908 a 2911.

⁴⁰ LACRUZ BERDEJO, J.L.: *Elementos de Derecho Civil III bis. Derecho Inmobiliario Registral*, Ed. Dykinson, Madrid, 2001, página 41 a 50.

terminan de configurar este principio que otorga al titular registral, por el mero hecho de serlo, legitimación para actuar en el proceso y en el tráfico esgrimiendo la titularidad manifestada por los asientos registrales, siendo suficiente para probarla la aportación de un certificado de existencia y subsistencia de la inscripción (certificación registral) *ex art. 41 LH*, quedando dispensado de aportar los títulos que acrediten el derecho, siempre y cuando una prueba contraria no desvirtúe la presunción de exactitud registral.

- ❖ Principio de fe pública y buena fe: se observa en varios artículos de la LH, aunque el más importante es el 34.1, que establece que “*el tercero que de buena fe adquiera a título oneroso algún derecho de persona que en el Registro aparezca con facultades para transmitirlo, será mantenido en su adquisición, una vez que haya inscrito su derecho, aunque después se anule o resuelva el derecho del otorgante por virtud de causas que no consten en el mismo Registro*”. Es decir, es posible que un verdadero titular quede privado de su derecho si el adquirente oneroso *a non domino*⁴¹ era de buena fe e inscribió su derecho porque de quien había adquirido constaba como propietario en el Registro y por ello creía en la titularidad de su transmitente.
- ❖ Principio de prioridad: se traduce en que el primer derecho que llega al Registro es el que obtiene la protección registral, siempre y cuando cumpla con los requisitos, con preferencia a los que llegan más tarde (regla *prior in tempore, potior in iure*). Por ello, tal y como explica el art. 17 LH, no se permite la inscripción de un título que se oponga o sea incompatible con uno ya inscrito de fecha igual o anterior mientras que los Tribunales no atribuyan preferencia de este derecho o anulen el ya inscrito⁴².
- ❖ Principio de tracto sucesivo: el artículo 20 LH explica que cada titularidad registral, excepto el asiento de inmatriculación, debe apoyarse sobre una anterior, vigente y suficiente. En caso de transmisiones de propiedad, ello quiere decir que el adquirente solo puede inscribir su derecho si lo ha recibido del

⁴¹ El adquirente *a non domino* es aquel que adquiere de quien no es titular de la finca que recibe o no puede transmitirla.

⁴² PAÑOS PÉREZ, A.: *op cit*, pág. 2911.

último titular que conste en el Registro. De esta manera, debe seguirse el historial completo de cada finca inmatriculada.

- ❖ Principio de rogación: el artículo 6 LH enumera las personas que pueden solicitar la inscripción de derechos en el Registro de la propiedad. Por tanto, el acceso a este es de carácter voluntario⁴³, por lo que las inscripciones registrales se producen exclusivamente a instancia de parte, sin que sea posible que el Registrador realice asientos en los libros si ello no es solicitado por el particular interesado, los Tribunales o Administraciones Públicas.

- ❖ Principio de legalidad: para que un título sea inscrito en el Registro de la Propiedad no basta con que se inste su inscripción, sino que además es necesario que este sea válido y perfecto, requiriéndose una titulación auténtica y un examen del título por el Registrador. Por este motivo, deben acceder al Registro actos o negocios jurídicos consignados en escritura pública, ejecutoria o documento auténtico *ex art. 3 LH*. Mediante la calificación registral, la persona titular del Registro de la Propiedad examina que el título que se pretende inscribir cumple con los requisitos legales para ello, tal y como recogen los arts. 18 LH y 101 del Reglamento Hipotecario (en adelante RH), en aras de conseguir la pureza jurídica del asiento al no poder ser registradas titularidades en las que el Registrador detecte defectos materiales o formales. De esta manera observamos que el Registro español no es un mero archivo de documentos, sino que es necesaria la labor calificadora registral con el objetivo de garantizar la presunción *iuris tantum* de exactitud a favor del titular inscrito y una protección a los terceros que adquieran amparándose en un título inscrito en el Registro de la Propiedad, siempre que cumplan con los requisitos del art. 34 LH.

- ❖ Principio de especialidad: cualquier persona a la que interese o pueda perjudicar una inscripción, podrá encontrar todo lo que respecta al inmueble en el folio que corresponda al mismo, tal y como determina el art. 13.1 LH. El Registro español se lleva por fincas, siguiendo un sistema de folio real en el que debe constar la

⁴³ SIEIRA GIL, J. y CAMPUZANO GÓMEZ-ACEBO, J.: “Blockchain, tokenización de activos inmobiliarios y su protección registral”, en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, nº 775, 2019, pág. 2290.

determinación e identificación de la finca, el derecho inscribible y su contenido, los sujetos titulares de derechos reales sobre la finca con fijación de la cuota que a cada uno corresponda en su caso, el título y el asiento *ex art. 9 LH*.

Una vez sintetizadas las reglas básicas de funcionamiento y los principios caracterizadores del Registro de la Propiedad en nuestro país, podemos pasar a abordar si es posible, y de qué manera, aplicar la tecnología blockchain explicada en anteriores epígrafes a esta institución pública característica y fundamental para nuestro Derecho Privado.

3.2. Blockchain ¿complemento o sustitución del Registro de la Propiedad?

Teniendo en cuenta las características y tipos de blockchain explicados, así como las funciones del Registro de la Propiedad, puede concluirse que existen dos posibilidades a la hora de aplicar la DLT al Registro de la Propiedad español, tal y como explica GALLEGO FERNÁNDEZ⁴⁴:

En primer lugar, se ha planteado la posibilidad de que la **blockchain pueda sustituir** a esta institución pública mediante la implantación de una cadena de bloques pública y autogestionada (con un funcionamiento similar al del *Bitcoin*), es decir una red P2P en la que los nodos pueden acceder libremente a todos los contratos inteligentes y tokens almacenados en ella, siendo los propios mineros los que validarían las transacciones, retribuyéndoles esta función con alguna moneda virtual. En este caso, nos encontraríamos ante una red blockchain pura, sin ningún tipo de autoridad central que valide, siendo el propio sistema basado en la confianza entre los nodos el que atribuiría seguridad e inmutabilidad a las transacciones y registros insertados en ella. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el exhaustivo control de legalidad tras el cual el Registrador decide si inscribe o rechaza una transacción jurídica es indispensable para que el Registro pueda otorgar eficacia *erga omnes* a los derechos inscritos, proteger a terceros de buena fe y otorgar seguridad al tráfico jurídico e inmobiliario⁴⁵. Por ello, es necesaria la figura profesional e imparcial encargada de la calificación del derecho o

⁴⁴ GALLEGO FERNÁNDEZ, L.A.: *op. cit.*, pág. 127.

⁴⁵ *Ídem* pág. 126.

título que pretende registrarse con el objetivo de comprobar tanto la capacidad de los otorgantes como la legalidad de la forma, los defectos de forma que puede presentar el documento, las circunstancias que deben ser recogidas en la inscripción (como por ejemplo, la descripción de la finca), la validez de los actos contenidos en el título y la verificación de cargas y derechos de terceros preexistentes, ya que sin esta labor calificadora y verificadora, el sistema registral no puede otorgar la eficacia y seguridad jurídica real que concede a los titulares inscritos, teniendo en cuenta sus principios configuradores y efectos recogidos en los artículos 34 y 38 LH, entre otros. Asimismo, debemos destacar que, además de esta necesidad de la figura del Registrador debido a su labor calificadora previa a la inscripción, hay otras razones por las que consideramos inviable la implantación de una red de blockchain pública pura para sustituir al Registro de la Propiedad.

En primer lugar, la persona titular del Registro de la Propiedad realiza una labor de asesoramiento a cualquier persona que lo solicite en asuntos relacionados con su función pública, tal y como establece los art. 222.7 LH y 334 RH. Por ello, en caso de que se sustituyera la actividad del Registrador mediante la implantación de una red pura de blockchain, se eliminaría este derecho de los ciudadanos a ser correctamente informados por un profesional en la materia⁴⁶.

En segundo lugar, con respecto a la responsabilidad patrimonial en caso de fallo del sistema registral, podemos destacar que actualmente, en virtud de los artículos 18 y 296 LH, los Registradores asumen el riesgo de su actividad, siendo responsables de su actividad calificadora, respondiendo con su patrimonio de los perjuicios que pueda ocasionar esta. Sin embargo, en caso de que se reemplazara por una red abierta y descentralizada de blockchain, no podríamos encontrar a un solo responsable del registro digital, puesto que en tal caso, serían todos los nodos verificadores o mineros responsables de cualquier mal funcionamiento o de posibles errores, cuya identidad o imputación de responsabilidad se haría muy complicada, ya que no existiría una autoridad concreta a la que reclamar los perjuicios sufridos⁴⁷.

⁴⁶ *Ídem*, pág. 132.

⁴⁷ NAVARRO GÓMEZ-FERRER, S.: *op cit.*, página 592.

Finalmente, debemos destacar que si bien el contenido del Registro es público, el artículo 221 LH exige la existencia de un interés legítimo para proporcionar acceso a los datos en él contenidos⁴⁸. No obstante, si se optara por la red pública sustitutoria del Registro tal y como lo conocemos actualmente, toda la información incluida en la red sería accesible libremente por cualquier usuario, sin necesidad de esgrimir un interés legítimo, por lo que la protección de datos personales que actualmente proporciona el Registro quedaría relegada a un segundo plano al no existir una figura encargada de verificar el interés legítimo de quien solicita la información y de que el alcance de esta no exceda de lo necesario.

En consecuencia, debemos afirmar que esta primera opción no es factible ni posible debido a que reduce la seguridad jurídica e incluso afecta a derechos fundamentales de los ciudadanos, como es el derecho a la protección de datos incluido en el art. 18.4 CE, tal y como hemos visto. En la actualidad, tales datos se encuentran garantizados por el Registro de la Propiedad gracias al artículo 222.6 LH, entre otros. Por ello, debería optarse por la segunda alternativa, que consistiría en lo siguiente: se trataría de la creación de una cadena de bloques privada o híbrida (dependiendo del procedimiento para el que se aplique), gestionada por los propios Registradores, pero no como reemplazo de estos, sino como método técnico para la llevanza de los Registros y asientos que se practiquen. De esta forma, se mantendría la función del Registrador de la Propiedad como figura imparcial y profesional, cuya labor consiste en la calificación de los títulos y derechos que pretenden acceder a su Registro, aplicándose la tecnología de la **cadena de bloques como complemento** y solución técnica para el registro y archivo de estos, manteniéndose la garantía de seguridad jurídica e independencia características de nuestro sistema actual. De esta manera, la persona titular del Registro mantiene su función calificadora previa a la inscripción, siendo a partir de la calificación positiva del derecho o título a registrar cuando entraría en juego la tecnología blockchain con el objetivo de simplificar los trámites y procedimientos internos del propio Registro, e incluso facilitando la cooperación de este con otras instituciones tanto públicas como privadas, tal y como explicaremos en los siguientes epígrafes.

⁴⁸ GONZÁLEZ GARCÍA, I., “Principios hipotecarios”, en *Lecciones de Derecho Inmobiliario Registral*, Ed. Atelier, Barcelona, 2008, páginas 203.

3.3. Tokenización de activos inmobiliarios y transmisión de derechos reales mediante blockchain

La *tokenización* de activos inmobiliarios es un mecanismo tecnológico que tiene como objetivo implementar la representación digital de un derecho real (o participaciones indivisas del mismo) de una determinada persona sobre un determinado bien, mediante un valor digital denominado *token*, dentro de una cadena de bloques o blockchain. Para que ello suceda y sea jurídicamente válido, es imprescindible que el mundo digital (*token*) coexista simultáneamente y esté conectado con el mundo físico (derecho real sobre el bien inmueble), y viceversa⁴⁹. En la *tokenización* de activos inmobiliarios nos encontramos ante derechos reales, por lo que sería posible *tokenizar* tanto el derecho de propiedad como cualquier otro derecho real limitado.

La *tokenización* de bienes inmuebles puede dar lugar a una nueva forma de contratación y transmisión de derechos reales sobre bienes inmuebles. Por ello, la *tokenización* de activos inmobiliarios permitiría “*blockchainizar*” el proceso de contratación inmobiliaria, de tal manera que encontramos una nueva forma de acreditar un hecho, acto o negocio jurídico con las características de inmutabilidad, fehaciencia, transparencia y trazabilidad inherentes a la tecnología blockchain. De esta manera, ante la transmisión de un derecho real, encontraríamos tres formas posibles de materializar el negocio jurídico, es decir, de exteriorizar la declaración de voluntad de los contratantes: la forma oral, la forma escrita (privada o pública) y la forma digital (mediante la transmisión de los *tokens* que representan a un bien inmueble en la realidad, quedando acreditada por la tecnología blockchain)⁵⁰. En nuestro ordenamiento jurídico rige el principio de libertad de forma contractual, por lo que independientemente de la forma que adopte el negocio jurídico (ya sea verbal, escrito o digital a través de la cadena de bloques), este producirá todos los efectos jurídicos, siempre y cuando concurren los demás requisitos necesarios para su validez (consentimiento, objeto y causa *ex art.* 1261 Cc), motivo por el que la forma de los contratos es, como regla general⁵¹, *ad probationem*.

⁴⁹ SIEIRA GIL, J. y CAMPUZANO GÓMEZ-ACEBO, J.: *op.cit*, pág. 2280.

⁵⁰ *Ídem*, página 2281 y 2282.

⁵¹ A excepción de las donaciones inmobiliarias *ex art.* 633 Cc, la hipoteca *ex art.* 1857 Cc o el derecho de superficie, entre otros.

Ahora bien, para que estos contratos puedan acceder al Registro de la Propiedad se necesita documento público *ex art. 3 LH*, requisito que no cumple, al menos por ahora, la tecnología blockchain. Ante esta circunstancia, afirmamos que, actualmente, para poder inscribir una transmisión de dominio de un bien inmueble materializado bajo la forma digital a través de la tecnología blockchain, es necesario que este derecho de propiedad sobre el inmueble se haya representado digitalmente de manera previa mediante *tokens* debidamente inscritos en el Registro de la Propiedad. Esta posibilidad existiría a través de la interpretación del propio art. 9 LH, es decir, el principio de especialidad que caracteriza a esta institución pública, que permite que en el folio registral del bien inmueble pueda reflejarse cualquier circunstancia relativa a la naturaleza, condiciones y limitaciones que determinen la extensión y contenido del derecho real inscrito. La representación digital del bien inmueble y del derecho real existente sobre el mismo (*token*) puede ser una de esas circunstancias reflejadas en el folio registral. Tal y como explica SIEIRA GIL, “si el derecho real inmobiliario no está inscrito en el Registro de la Propiedad, no es viable jurídicamente *tokenizar* el bien inmueble” ya que en caso de que no estuviera inscrito, no sería posible conocer con eficacia *erga omnes* quién es el titular y cuál es la extensión del derecho real, por lo que poco interés económico existirá en adquirir un bien inmueble *tokenizado* no inscrito, al igual que sucede al adquirir cualquier otro derecho real no inscrito en el Registro de la Propiedad⁵².

Por ello, si tras la inscripción del derecho real sobre el bien inmueble se refleja en el Registro de la Propiedad la *tokenización* llevada a cabo, ello supondrá la posibilidad de que el derecho real inmobiliario pueda ser objeto de disposición no solo por las vías normales (no digitales), sino también de forma digital, en caso de transmisión a través de la tecnología blockchain. Esta inscripción del *token* deberá formalizarse por el titular registral, mediante título hábil para practicar la inscripción de la *tokenización* en el folio registral correspondiente al inmueble cuyo dominio o derecho real limitado ha sido objeto de *tokenización*⁵³.

⁵² SIEIRA GIL, J. y CAMPUZANO GÓMEZ-ACEBO, J.: *op.cit*, pág. 2293 y 2294.

⁵³ *Ídem*, pág. 2296.

Una vez haya sido inscrito el *token* representativo del derecho real sobre el bien inmueble en el Registro, previa calificación positiva del Registrador, entonces será posible llevar a cabo la transmisión *blockchainizada* del *token*, ya que debe atenderse al principio de tracto sucesivo⁵⁴. Por ello, el nuevo titular del *token* o “*tokenholder*” podrá inscribir la adquisición del derecho en el Registro de la Propiedad, previo control de legalidad registral atendiendo al art. 18 LH, convirtiéndose en el nuevo titular registral del dominio o derecho real limitado tokenizado, de tal forma que gozará de la protección y publicidad registral como si de una transmisión tradicional se tratara. Ahora bien, como hemos indicado, para la inscripción de esta transacción digital será necesaria la elevación a escritura pública *ex art. 3 LH* y el control de legalidad registral *ex art. 18 LH*, en todo caso.

Por ello, en el futuro y como propuesta de *lege ferenda*, para terminar de *blockchainizar* todo el proceso de transmisión e inscripción de derechos reales sobre bienes inmuebles, los Notarios podrían otorgar las escrituras públicas de manera digital, de tal forma que fuera posible la inscripción, también *blockchainizada*, en el Registro de la Propiedad de una compraventa realizada digitalmente en la propia cadena de bloques. Ello sería posible mediante la implantación de una blockchain híbrida⁵⁵ en la que las partes, en calidad de nodos, realizaran la compraventa (transacción), el Notario llevara a cabo la verificación de la transacción dominical (función de verificación de los requisitos de identidad, capacidad, legitimación...), y el Registrador procediera al control de legalidad y minado del bloque (función de registro), que se asemejaría a la inscripción registral de la transmisión de dominio actual, pero realizada enteramente de forma digital mediante la tecnología blockchain, aunque manteniendo todas las facultades y funciones de estos funcionarios públicos intervinientes para garantizar los beneficios que la inscripción del derecho real en el Registro de la Propiedad otorga.

⁵⁴ Si no está inscrita la *tokenización* del bien inmueble, no se recogerá la vinculación entre el bien inmueble y el token en el Registro, por lo que en caso de transmisión digital del bien inmueble (del *token* no reflejado registralmente), esta no podrá ser objeto de inscripción puesto que no constará la titularidad previa del token a nombre del transmitente, sin perjuicio de la inscripción de la transmisión del derecho real conforme a las reglas tradicionales o generales, en su caso.

⁵⁵ VOS, J.: “Blockchain-based Land Registry: panacea, illusion or something in between? Legal interference of Registrars in the e-conveyancing process” en *7th Annual Publication of ELRA (European Land Registry Association), IPRA/CINDER Congress*, Dubai, 2017, página 19. Disponible en: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf> (fecha de última consulta: 23 de abril de 2021).

3.4. Coordinación entre Catastro y Registro de la Propiedad

Desde que el Registro de la Propiedad adoptara el sistema de folio real se ha dado la necesidad de coordinar este con el Catastro ya que, a pesar de que el Catastro tiene una finalidad fundamentalmente fiscal y el Registro de salvaguardia de la seguridad en el tráfico jurídico mediante la publicidad registral, ambas recaen sobre la realidad inmobiliaria⁵⁶. Por ello, teniendo en cuenta la existencia de técnicas topográficas, cartográficas e informáticas que permiten identificar de forma precisa las fincas, el legislador español quiso fomentar (en incluso exigir en determinados casos) la aportación de la representación gráfica de las fincas para su inscripción. La Ley 13/2015, de 24 de junio, tiene como objetivo conseguir la coordinación entre el Catastro y el Registro, implementando un sistema de intercambio seguro de datos entre ambos, dotando de una mejor representación gráfica de los inmuebles e incrementando la seguridad jurídica en el tráfico inmobiliario. Este sistema impone la inscripción en el Registro de la representación gráfica georreferenciada de las fincas registrales en caso de inmatriculación y modificación de entidades hipotecarias, entre otros, *ex art. 9.b-I LH* y permite potestativamente la incorporación de esta en otros supuestos (ya sea por la formalización de cualquier acto inscribible o como operación registral específica *ex art. 9.b-II LH*)⁵⁷. De esta manera, pretende el desarrollo de un procedimiento de identificación georreferenciado de las fincas registrales, con el objetivo de mejorar la identificación de los inmuebles, completando la tradicional descripción literal de la finca que se venía haciendo por el propio propietario hasta ese momento, acreditando la ubicación y delimitación gráfica (linderos y superficie). Esto puede llevarse a cabo a través de una certificación catastral (art. 199.1 LH) o de una representación gráfica alternativa (art. 199.2 LH), generalmente aportada en caso de disconformidad con la representación gráfica catastral o cuando la ley admita su incorporación al folio real.

La georreferenciación es una técnica de posicionamiento que emplea las coordenadas para posicionar exactamente cualquier elemento en la Tierra, incluidas las

⁵⁶ CALVO VÉRGEZ, J.: “La necesaria armonización de la legislación hipotecaria y del Catastro inmobiliario. Reflexiones en torno a los avances alcanzados” en *Revista Aranzadi Doctrinal*, número 10, noviembre 2020, página 5.

⁵⁷ SÁNCHEZ JORDÁN, M.E.: “Notas sobre el origen y consolidación de la incorporación al Registro de la Propiedad de la representación gráfica georreferenciada de las fincas registrales” en *Índice: revista de Estadística y Sociedad*, nº 75, octubre de 2019, página 35. Disponible en <http://www.revistaindice.com/numero75/p33.pdf> (fecha de última consulta: 30 de abril de 2021).

fincas registrales⁵⁸. Estas coordenadas son inamovibles, por lo que este sistema define la posición geográfica de manera unívoca, sin ambigüedades ni subjetividades⁵⁹. Para la georreferenciación de las fincas se emplea, como regla general, la base cartográfica catastral, lo que obliga a una mayor comunicación entre ambas instituciones. De hecho, el art. 10 LH extiende el principio de legitimación registral del art. 38 LH a la ubicación y delimitación geográfica expresadas en la inscripción en caso de que se haya coordinado con la base geográfica del Catastro, consagrando una presunción *iuris tantum* de exactitud que antes solo se reconocía a los datos de titularidad y contenido de los derechos inscritos⁶⁰.

En la práctica, esta coordinación se realiza telemáticamente a través de servicios web entre la Sede Electrónica del Catastro y la del Colegio de Registradores de la Propiedad y Mercantiles de España, de tal forma que, a la hora de practicar cualquier asiento en relación con la finca, si el interesado presta su conocimiento en la hoja de solicitud de presentación, el Registrador identificará gráficamente la finca registral siempre que a su juicio exista plena identidad entre la descripción de la finca inscrita y la representación gráfica georreferenciada del Catastro⁶¹, que suministrará esta información de manera telemática⁶², basándose en el sistema europeo INSPIRE de parcela catastral⁶³ implantado por la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, que tiene como objetivo establecer una infraestructura de datos espaciales con el objetivo de identificar eficazmente los

⁵⁸ CALZADILLA MEDINA, M.A.: “La aplicación de la base gráfica registral por los tribunales y la Dirección General de los Registros y del Notariado, con especial referencia al problema de la identidad de la finca”, en AA.VV. SÁNCHEZ JORDÁN, M.E. (coord.): *La información territorial en el Registro de la Propiedad: la incidencia de la Directiva INSPIRE y de las Bases Gráficas Registrales*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2011, página 239.

⁵⁹ ANTÓN MERINO, A.: “¿Dónde están mis linderos? La pericia en la delimitación precisa inmobiliaria. Inscripción gráfica y coordinación Registro de la Propiedad-Catastro”, en *Especial La Ley Probática*, nº1, julio a septiembre de 2020.

⁶⁰ PAÑOS PÉREZ, A.: *op cit*, páginas 2917 a 2921.

⁶¹ RÉGULEZ LUZARDO, J.: “Base gráfica registral y coordinación con Catastro: breve aproximación al procedimiento registral” en AA.VV. SÁNCHEZ JORDÁN, M.E. (dir.): *El impacto de las nuevas tecnologías en la publicidad registral*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2013, página 276.

⁶² Véase el art. 1 de la Resolución de 23 de septiembre de 2020, conjunta de la Dirección General de Seguridad Jurídica y Fe Pública y de la Dirección General del Catastro, por la que se aprueban especificaciones técnicas complementarias para la representación gráfica de las fincas sobre la cartografía catastral y otros requisitos para el intercambio de información entre el Catastro y el Registro de la Propiedad. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-12111>.

⁶³ Disponible en <http://www.catastro.minhap.gob.es/esp/CoordinacionCatastroRegistro.asp> (fecha de última consulta: 16 de abril de 2021).

inmuebles sobre los que recaen derechos reales, así como incorporar otra información relevante, como puede ser la calificación urbanística o medioambiental de la finca⁶⁴.

Con el objetivo de *blockainizar* esta coordinación, sería conveniente la creación de una red de blockchain privada entre el Registro y el Catastro, de tal manera que el Registro representara todas y cada una de las fincas registrales mediante *tokens* con toda su información registral (derechos reales constituidos sobre él, titulares de derechos reales, superficie de la finca...) y el Catastro también *tokenizara* todas las parcelas catastrales, incluyendo en el *token* la información que conste en su base de datos catastral (descripción y representación gráfica, georreferencia de los vértices del perímetro de la finca, referencia catastral, valor catastral...). De esta manera, ante la solicitud del ciudadano o ante la necesidad de coordinar estos datos por imperativo legal, el Registro de la Propiedad, actuando como nodo identificado en la red, visualizaría en la cadena de bloques la información georreferenciada del Catastro (nodo también identificado al tratarse de un red privada) para incorporarla en el *token*, previa calificación registral. También el Catastro, en caso de tener que comprobar la titularidad o superficie de una parcela catastral con fines fiscales, podría acudir a esta misma cadena de bloques, pudiendo conocer quién es el titular registral de la finca y, por tanto, el propietario de esta con efectos *erga omnes*. Así, se implementaría un sistema bidireccional de información y cotejo que facilitaría y reduciría el tiempo de coordinación entre ambas instituciones, a la vez que crearía una cartografía única válida para todo el territorio.

Gracias a este sistema, quizás no sería necesario seguir adelante con el proyecto *Geobase*⁶⁵, un programa informático que ofrece la representación fotográfica y topográfica de todo el territorio de cada Registro de la Propiedad⁶⁶; ya que, tal y como

⁶⁴ SÁNCHEZ JORDÁN, M.E.: “La Directiva INSPIRE y los sistemas registrales europeos”, en AA.VV. SÁNCHEZ JORDÁN, M.E. (coord.): *La información territorial en el Registro de la Propiedad: la incidencia de la Directiva INSPIRE y de las Bases Gráficas Registrales*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2011, página 28 y 32.

⁶⁵ TRUJILLO CABRERA, C.: “Representación gráfica de fincas en el Registro de la Propiedad”, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, Madrid, 2017, página 98; explica que, pese a que con anterioridad al proyecto *Geobase* ya existía un sistema de identificación e individualización de las fincas, no existía un sistema de información gráfica organizada, global y sistemática de todas las fincas. Ello es lo que se pretende conseguir con *Geobase*, un sistema de información territorial completa caracterizado por el uso de tres capas visuales complementarias: una capa visual ortofotográfica, otra capa visual topográfica y una tercera capa conformada por el parcelario catastral.

⁶⁶ PAÑOS PÉREZ, A.: *op cit.*, página 2917.

explica CAVALLÉ CRUZ⁶⁷, se trataría de una duplicidad de bases gráficas, debido a que en España coexistirían dos distintas: “una pública y oficial (el Catastro) y otra privada y oficiosa (Geobase), que se solapan y hacen competencia”.

Asimismo, en caso de que se implementara la blockchain privada propuesta, ello supondría la consecución del principal objetivo de la coordinación entre Registro y Catastro, que no es otra que una colaboración ágil que permita un conocimiento recíproco de los aspectos que a cada una interesa del funcionamiento de la otra, a través de un continuo intercambio de información que se encuentre constantemente actualizada mediante los sistemas informáticos adecuados⁶⁸, en este caso, la tecnología blockchain.

3.5. Derecho de opción y *smart contracts*

Pese a que la traducción literal en español de los *smart contracts* es “contratos inteligentes”, la mayor parte de la doctrina discrepa de su naturaleza contractual. BARRIO ANDRÉS define los *smart contracts* como un “programa informático que permite la verificación, ejecución y aplicación de las estipulaciones de un acuerdo contractual”⁶⁹. Como indicamos en epígrafes anteriores, en realidad son programas con base en la tecnología blockchain que ejecutan de manera automática las cláusulas acordadas en un contrato en caso de que se cumplan las condiciones programadas, de tal forma que se automatizaría la ejecución de las cláusulas contractuales previamente acordadas por las partes si se dan una serie de circunstancias predefinidas. Se trataría, por tanto, de una “traducción” a código informático de las condiciones o acuerdos alcanzados entre dos o más partes para su posterior autoejecución en el momento de cumplimiento⁷⁰. Por ello, aunque no se consideren contratos jurídicamente hablando,

⁶⁷ CAVALLÉ CRUZ, A.: “Geobase vs Catastro” en *El Notario del Siglo XXI*, número 96, marzo-abril 2021. Disponible en: <https://www.elnotario.es/editorial/86-secciones/opinion/opinion/138-geobase-vs-catastro-0-8829151176688402> (fecha última consulta: 16 de abril de 2021)

⁶⁸ GÓMEZ PERALS, M.: “Las bases gráficas registrales y la inmatriculación”, en AA.VV. SÁNCHEZ JORDÁN, M.E. (coord.): *La información territorial en el Registro de la Propiedad: la incidencia de la Directiva INSPIRE y de las Bases Gráficas Registrales*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2011, página 141.

⁶⁹ BARRIO ANDRÉS, M.: *op cit*, pág. 83.

⁷⁰ PORXAS, N.y CONEJERO, M: *op.cit*, página 31.

está claro que sí que pueden ayudar a la ejecución de los mismos⁷¹, al tratarse del instrumento necesario para la ejecución automática de un contrato electrónico.

Estos contratos se caracterizan porque, al ser autoejecutables, las prestaciones a realizar por las partes contratantes, una vez emitido el consentimiento, quedarían fuera de su voluntad debido a que es el propio programa o *smart contract* el que, de forma autónoma, las llevaría a cabo automáticamente en caso de que se dieran los requisitos establecidos para ello. Por este motivo, más que contratos “inteligentes”, deben considerarse más bien como “obedientes”⁷².

Con respecto al derecho de opción, la Sentencia del Tribunal Supremo (Sala de lo Civil) nº 620/2012, de 10 de octubre, define en su fundamento jurídico tercero que la opción de compra es un “*precontrato unilateral que permite al optante decidir, dentro de la puesta en vigor del contrato de compraventa (sentencias de 11 de abril del 2000 y de 5 de junio de 2003): es un derecho personal, cuya inscripción en el Registro de la Propiedad le da trascendencia real en el sentido de que afecta a terceros, a efectos de que su ejercicio y la consumación e inscripción de la compraventa da lugar a la adquisición de la propiedad, derecho real pleno*”.

Teniendo en cuenta estas definiciones previas, consideramos posible la aplicación de *smart contracts* para hacer efectivo el derecho de opción sobre un inmueble *tokenizado* inscrito en el Registro de la Propiedad. El *token* representativo del inmueble se vincularía con el *smart contract*⁷³, que se programaría de tal forma que, cuando el optante decidiera ejercitar su derecho de opción dentro del plazo convenido, este introduciría en la red blockchain híbrida⁷⁴ el comando que indicaría la concurrencia de la condición que previamente se hubiera programado como esencial para la autoejecución del contrato (en este caso, el ejercicio del derecho de opción). De esta manera, al haberse cumplido las condiciones acordadas, el contrato se autoejecutaría, debiendo el Registrador de la Propiedad minar el bloque, inscribiendo la nueva

⁷¹ VIEDMA CABRERA, P.: *op cit*, pág. 624.

⁷² PAÑOS PÉREZ, A.: *op cit*, pág. 2924.

⁷³ Previa calificación registral del Registrador, quien deberá velar porque no concurra ninguno de los supuestos que determinen la nulidad o ineficacia del contrato que se ha suscrito entre las partes.

⁷⁴ En el que el optante actuaría como nodo, aunque en dicha red híbrida también tendría permisos el Registrador de la Propiedad (actuando como minero y verificador de la transacción) que previamente hubiera inscrito el derecho de opción en el *token* correspondiente al bien inmueble sobre el que recae dicho precontrato.

titularidad del optante sobre el bien inmueble, previa verificación del cumplimiento de todos los requisitos para la inscripción del derecho real, produciéndose, en el mismo momento del minado, una transferencia bancaria del precio previsto en caso de ejercicio del derecho de opción.

3.6. Cancelación de hipotecas

El artículo 72 LH, en su segundo párrafo, establece que podrá pedirse y deberá ordenarse la cancelación total de las inscripciones cuando se extinga por completo el derecho inscrito o anotado. Por ello, una vez que se ha terminado de pagar un préstamo hipotecario, para cancelar la hipoteca que haya sido inscrita sobre un bien inmueble en el Registro de la Propiedad como garantía del mismo, es necesario que el interesado proceda a cancelar la inscripción de esta, para lo que será necesario que un Notario proceda al otorgamiento de la escritura de cancelación del préstamo hipotecario teniendo en cuenta el certificado de “deuda cero” emitido por la entidad bancaria. Esta escritura de cancelación de hipoteca debe ser firmada por el apoderado del banco y presentada en el Registro de la Propiedad para la inscripción de la cancelación, al objeto de que se extinga (y desaparezca) la carga que figura en el folio registral del bien inmueble que había sido hipotecado.

A la vista de este procedimiento tradicional, consideramos que la tecnología blockchain podría ser de máxima utilidad, más aún teniendo en cuenta que este se sustancia ante instituciones que podrían estar fácilmente conectadas entre sí mediante la cadena de bloques. Una red de blockchain privada entre los bancos, los Notarios y los Registradores junto con los *smart contracts* podría servir de instrumento para agilizar este proceso. En esta red permissionada, al constituirse la hipoteca sobre el *token* representativo del bien inmueble, se programarían los comandos a partir de los que la entidad prestamista⁷⁵, una vez terminado de reembolsar el préstamo, indicaría al Notario y al Registrador que se ha liquidado la deuda. Estos, previa emisión de la escritura digital y control de legalidad, procederían al minado del bloque e inscripción de la cancelación del derecho de hipoteca sobre el bien inmueble previamente *tokenizado*.

⁷⁵ Que actuaría como *oráculo*, es decir, como terceros que proporcionan a los *smart contracts* información externa (*off-chain*), es decir, que informarían a la red del cumplimiento de la condición programada inicialmente en el *smart contract*.

3.7. Evolución previsible y principales interrogantes a plantear

Una vez explicadas varias de las posibles aplicaciones de la tecnología blockchain en el Registro de la Propiedad surgen muchas dudas de cara a su futuro desarrollo. Muchos se plantearán, entre otras cuestiones ¿cómo se financiarán estas redes privadas e híbridas propuestas? La implantación de la cadena de bloques en el Registro de la Propiedad, así como otras muchas aplicaciones que podrían surgir, podrían propiciar la aparición de nuevas fórmulas de colaboración entre instituciones públicas y privadas. Por ejemplo, en la actualidad se plantea como fórmula de financiación la creación de consorcios⁷⁶ con el objetivo de crear y gestionar las redes blockchain públicas y privadas. En nuestras propuestas de aplicación, podrían crearse cuatro consorcios diferentes: un primer consorcio entre los Registradores de la Propiedad y los Notarios para desarrollar la red híbrida para la transmisión de derechos reales sobre activos inmobiliarios *tokenizados*; otro consorcio formado por los Registros de la Propiedad y el Catastro para la implantación de la red privada que permitiría la coordinación *blockchainizada* de ambas instituciones; un tercer consorcio financiado por los Registros de la Propiedad para crear la red híbrida que permitiría ejercitar el derecho de opción sobre un bien inmueble a través de *smart contracts*; y finalmente un último consorcio entre Registros de la Propiedad, Notarios y entidades bancarias al objeto de desarrollar la red privada que facilite la cancelación de hipotecas.

En segundo lugar, otra de las cuestiones problemáticas que se suscitan se centra en el coste que supone el minado de los bloques en la actual red blockchain. De hecho, para minar un solo bloque dentro de la red *Bitcoin*, se estima que el proceso dura aproximadamente unos 10 minutos⁷⁷. Por ello, son muchos los que consideran que los costes de procesamiento, así como la energía que se requiere para ello, son demasiado elevados, algo que debe tenerse en cuenta a la hora de determinar si realmente es apropiado implementar la tecnología blockchain en procedimientos tan reiterados y numerosos como los que se llevan a cabo en las instituciones públicas como el Registro de la Propiedad. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la tecnología de la cadena de

⁷⁶ Un ejemplo de desarrollo de blockchain mediante la creación de un consorcio es ALASTRIA, un proyecto nacido a mediados de 2017, con la vocación de ser un proyecto pionero de referencia en la generación de nuevos modelos de economía digital, que se encuentra financiado por los distintos socios que lo componen, entre los que se encuentran Administraciones Públicas, empresas privadas, Universidades... Fuente: <https://alastria.io/home> (fecha de última consulta: 30 de abril de 2021).

⁷⁷ Véase: <https://bitcoin.org/es/faq> y <https://www.bitcoin.com.mx/cuanto-tiempo-toma-el-poder-minar-un-bitcoin/>

bloques es aún muy novedosa, por lo que en el futuro probablemente se desarrollen métodos para disminuir los costes actuales y agilizar mucho más el proceso de minado. De hecho, poco a poco van creándose sistemas con un funcionamiento similar a la blockchain pero con mejoras, como puede ser el *Hashgraph*⁷⁸, una tecnología mucho más rápida que la cadena de bloques, en la que cada nodo puede difundir información sellada por medio de eventos⁷⁹ sobre transacciones creadas y recibidas de otros, a otros nodos elegidos al azar, proceso que se repite hasta que todos los nodos conocen la información creada o recibida al principio, llegando la nueva información a cada nodo de la red de una manera más rápida, prescindiendo de los mineros característicos de la blockchain, ya que en el caso de *Hashgraph*, los nodos están constantemente compartiendo la información que conocen y el estado de la red de manera aleatoria. De esta forma, *Hashgraph* promete ser un sistema que permite un ahorro energético, eficacia y sostenibilidad comparada considerable, aunque manteniendo las características que hacen atractiva a la tecnología de la cadena de bloques⁸⁰.

Con esto queremos decir que parece que el avance de la tecnología podría solventar algunas de las cuestiones que la aplicación de la red blockchain en el Registro de la Propiedad pudiera plantear, llegando incluso a la automaticidad del minado en un futuro.

Finalmente, otros interrogantes que la aplicación de la tecnología blockchain en el Registro de la Propiedad sugiere son: ¿cómo puede identificarse al transmitente y el adquirente del bien inmueble *tokenizado* en caso de compraventa digital? ¿Cómo se garantiza que ambos tengan capacidad para contratar?

El informe *Legal and Regulatory Framework of Blockchains and Smart Contracts*, afirma que la identificación de los participantes en la red blockchain no supone un problema, ya que se requiere autorización para operar en ellas⁸¹. Sin embargo, como

⁷⁸ Tecnología de tercera generación de DLT creada en el año 2016 por Leemon Baird, cofundador y CTO de *Swirlds*, basada en la tecnología blockchain.

⁷⁹ En este caso ya no serían bloques, sino eventos, aunque estos incorporan igualmente un *hash* y un sellado confiable para dotarlo de inmutabilidad.

⁸⁰ SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, J.: *op cit*, página 283 a 285.

⁸¹ Véase el Informe de *The European Union Blockchain Observatory and Forum*, denominado *Legal and Regulatory Framework of Blockchains and Smart Contracts*, de 27 de septiembre de 2019, página 14. <https://media.consensys.net/report-the-legal-and-regulatory-framework-of-blockchains-and-smart-contracts-8f397eaf0b1f>.

sabemos, la cadena de bloques se desarrolla a través de la confianza entre los nodos o usuarios mediante la red P2P, por lo que en realidad puede ser complicado saber exactamente qué personas están detrás de los mismos. En dicho supuesto, para poder resolver los interrogantes referidos a la verificación de la identidad y capacidad de las personas contratantes o intervinientes en la red, podría crearse un sistema de identificación biométrica que, además, haga referencia a la capacidad de la persona. Ello podría asegurar una identificación única e irrepetible que garantizaría que las personas que, por ejemplo, realicen la compraventa de un bien inmueble *tokenizado* mediante la red blockchain, tuvieran capacidad para ello.

Como hemos venido señalando, en la actualidad entendemos que el mejor método para determinar la identidad de los contratantes y su capacidad de obrar es mediante la implementación de cadenas de bloques como instrumento accesorio o complemento del Registro de la Propiedad. Sin embargo, desde que entre en la red un tercero que sea autoridad pública, en este caso el Registrador de la Propiedad, probablemente se desvirtuaría la esencia y característica más definitoria de esta tecnología: la de ser un sistema persona a persona, sin intervención de terceros privados o públicos con el objetivo de que todos los nodos en la red sean iguales, es decir, la autosuficiencia⁸².

Por ello, las propuestas de aplicación de la blockchain a nuestro Registro de la Propiedad consignadas en páginas anteriores, serían una suerte de paso previo necesario para la implementación de esta revolución en su estado más puro, caracterizada por la inmutabilidad, consenso, ausencia de autoridades centrales... Para ello, no sería suficiente con llevar a cabo una modificación legislativa, sino que sería necesaria una reforma total de nuestro sistema jurídico, ya que, si atendemos a las características intrínsecas de la tecnología blockchain, ello probablemente supondría la inexistencia de Notarios, Registradores, Jueces y Administraciones Públicas, de tal forma que fuera la propia estructura de la blockchain la que otorgara la seguridad jurídica en el tráfico.

⁸² MÉNDEZ GONZÁLEZ, F.P. y GALLEGO FERNÁNDEZ, L.A.: “Contratos automatizados, Cadenas de Bloques y Registros de la Propiedad” en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, nº778, marzo-abril 2020, página 866 a 867.

Sin embargo, debemos resaltar que es imprescindible hacer un juicio valorativo sobre si realmente convendría llevar a cabo esta redefinición completa de nuestro sistema jurídico en aras de implementar la tecnología blockchain en su estado “puro”, como sustitución total de las “autoridades centrales”, que es en realidad el propósito para el que, en un principio, fue creado. Es decir, debemos sopesar si sería proporcionado y conveniente realizar una inversión desmesurada de recursos tanto económicos como técnicos para que la tecnología blockchain fuera aplicada en toda su esencia como sustituto del Registro de la Propiedad⁸³, más aún teniendo en cuenta que la cadena de bloques no es, por sí sola, capaz de garantizar la protección que el sistema registral español otorga a los titulares registrales, siendo uno de los más prestigiosos y reconocidos del mundo, tanto desde la perspectiva jurídica como tecnológica⁸⁴.

Quizás no sea necesaria esa gran redefinición del sistema para poder aplicar la tecnología blockchain en el Registro de la Propiedad español, sino que sería suficiente con adoptar una fórmula intermedia que supusiera una mera modificación normativa que permitiera beneficiarnos de las ventajas que esta ofrece, aunque no fuera en su completa configuración inicial.

A modo de conclusión, siendo conscientes tanto de los principios estructurales de nuestro sistema jurídico actual como del deber del Registro de la Propiedad de emplear las herramientas que mejor le permitan el desempeño de su actividad⁸⁵, entendemos que, en caso de implementación de la cadena de bloques en el ámbito registral español, sería necesario y suficiente con modificar la normativa hipotecaria en aras de dar entrada a la cadena de bloques en nuestro ordenamiento jurídico. Entendemos que las aplicaciones propuestas con anterioridad podrían cumplir esta finalidad, al suponer estas una aplicación de la tecnología blockchain totalmente compatible con la institución y los principios del Registro de la Propiedad español actual, yendo más en la línea de la “evolución” que de la “revolución”.

⁸³ O el Notariado, los tribunales, entre otras instituciones.

⁸⁴ Los registradores afirman que reforzar los efectos del sistema registral favorecerá la seguridad jurídica (29 de septiembre de 2017), CincoDías Legal. Recuperado de: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/09/29/legal/1506671625_538651.html

⁸⁵ CAMPUZANO GÓMEZ-ACEBO, J. y SIEIRA GIL, J.: “Legal tech y función registral”, en Barrio Andrés, M. (dir.): *Legal Tech. La transformación digital de la abogacía*, Wolters Kluwers, Madrid, 2019, página 523.

4. Implicaciones procesales de la blockchain en materia probatoria

Una vez analizada la posibilidad de implementación de la tecnología blockchain en el Registro de la Propiedad, consideramos pertinente estudiar, de manera sucinta, las implicaciones que ello podría tener en el proceso civil, especialmente en materia probatoria.

El artículo 299 de la Ley 1/200, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil (en adelante, LEC) recoge un *numerus clausus* de medios de prueba admitidos en derecho, concretando su apartado dos y el 384.1 LEC que se admite la validez probatoria de los instrumentos electrónicos que puedan ser relevantes para el proceso. El apartado tercero del artículo 299 también prevé la posibilidad de incorporar cualquier otro medio de prueba no expresamente previsto en los artículos anteriores mediante el que se pueda obtener certeza sobre hechos relevantes, siempre que el Tribunal los acepte como tal. Asimismo, el propio artículo 24 CE configura como derecho fundamental el que todas las personas puedan hacer valer los medios de prueba pertinentes en aras de impulsar una actividad probatoria de acuerdo con sus intereses⁸⁶.

Son varios los autores que opinan que la tecnología blockchain puede tener valor probatorio, concretamente de prueba documental ex art. 324 LEC, más teniendo en cuenta que, debido a su inmutabilidad, proporciona una seguridad jurídica relevante al no poder alterarse los datos contenidos en la cadena de bloques, siendo especialmente útiles a la hora de probar la identidad de las partes de la operación llevada a cabo mediante la tecnología de la cadena de bloques⁸⁷, el contenido de los datos registrados, la autenticidad de las firmas⁸⁸ y la fecha y hora de la operación, debido a que cada *hash*

⁸⁶ Véase F.J 3º de SSTC 173/2000, de 26 de enero y F.J. 2º de SSTC 1/2004, de 14 de enero.

⁸⁷ Pese a que puede pensarse que la cadena de bloques otorga anonimato con respecto al nodo, es preciso destacar que en realidad se trata de una pseudoanonimidad, ya que en todos los casos, los nodos pueden identificarse mediante las direcciones IP (en caso de redes públicas anónimas) o directamente conociendo los datos del usuario (en la mayoría de redes privadas, en las que suelen conocerse los nodos actuantes en la red).

⁸⁸ IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W: “Cuestiones jurídicas en torno a la cadena de bloques («blockchain») y a los contratos inteligentes (“smart contracts”)”, en *icade. Revista de la Facultad de Derecho*, núm. 101, 2018, página 4. Disponible en: <https://revistas.comillas.edu/index.php/revistaicade/article/view/8407>. (fecha de última consulta: 09 de abril de 2021).

posee una firma con registro temporal o *time stamping*, que determina este extremo⁸⁹. Puede afirmarse, por tanto, que la tecnología blockchain garantiza la integridad de la información contenida en la cadena de bloques al no poder modificarse, lo cual serviría para afianzar la veracidad y certeza de determinados medios de prueba, siendo una tecnología útil tanto para el Juez como para las partes en el juicio⁹⁰.

Sin embargo, otros autores como BUENO DE MATA, destacan que la blockchain es una fuente de prueba difícil de encajar en alguno de los medios de prueba recogidos en el art. 299 LEC, motivo por el que no están de acuerdo con que se introduzca en el proceso por medio de la documental electrónica, ya que de esta manera se lanzaría un mensaje erróneo a la sociedad, haciendo pensar que todo puede documentarse, algo que la tecnología blockchain pretende evitar⁹¹.

Pese a la discusión doctrinal planteada, está claro que, por el momento, la tecnología blockchain es una fuente de prueba aún muy novedosa, por lo que en caso de que fuera necesaria su introducción en el proceso, muchos entienden que lo más probable es que se inserte mediante una documental (ya que, en esencia, podría encajar como un registro de datos distribuido compuesto por la concatenación de distintas transacciones digitales) y una pericial informática, que proporcionará al Juez los conocimientos necesarios para poder interpretar la cadena de bloques, así como para determinar su autenticidad e inmutabilidad.

En esta línea, consideramos importante destacar que, pese a que la probabilidad de impugnación de la autenticidad de la firma de la DLT es remota, dada las características inherentes a esta tecnología, el artículo 326.2.II LEC permite la proposición de cualquier medio de prueba que resulte útil para impugnar la autenticidad de esta

⁸⁹ LLOPIS BENLLOCH, J. C.: “Blockchain y profesión notarial”. *El notario del siglo XXI: Revista del Colegio Notarial de Madrid*, nº 71, 2017. Disponible en <http://www.elnotario.es/index.php/hemeroteca/revista-70/7106-blockchain-y-profesion-notarial> (fecha de última consulta: 09 de abril de 2021).

⁹⁰ CERDÁ MESEGUER, J.I.: “Blockchain y Administración de Justicia: ¿un reto posible de alcanzar?”, en BUENO DE MATA, F. (dir): FODERTICS 8.0 estudios sobre tecnologías disruptivas y justicia, 1ª edición, Ed. Comares, Granada, 2020, página 146.

⁹¹ BUENO DE MATA, F.: (21-22 de abril de 2021). “*Inteligencia artificial y medidas de investigación en la era post Covid*” [Sesión de videoconferencia], Jornada Jóvenes Investigadores: Investigación y proceso penal en el Siglo XXI. Nuevas tecnologías y protección de datos, Girona, España. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=GScnXuglBg8>.

prueba⁹². Para poder conocer si se ha mantenido la cadena de custodia de un archivo digital propuesto como prueba en el procedimiento, suele emplearse una prueba pericial informática que determina si en la práctica de la prueba se está ante el mismo archivo electrónico que se propuso en su día. Para ello, se utiliza el código *hash*, obtenido mediante la aplicación de un algoritmo del cual se consigue un valor alfanumérico inmutable. En caso de que se haya modificado un solo aspecto del conjunto de datos sobre el que se ha aplicado el algoritmo que da lugar al *hash*, este variará, por lo que se determinará si la evidencia digital se ha mantenido indemne, y por tanto sirve como prueba, o si, por el contrario, ha sido manipulada, evidenciando una ruptura de la cadena de custodia. En caso de que se verifique la falta de coincidencia entre el archivo original y aquel sobre el que se practica la prueba, ello sería suficiente para desvirtuar el resultado probatorio en juicio oral. Autores como SÁNCHEZ-RUBIO aconsejan, debido a que la parte que aporta la evidencia electrónica es la que tiene la carga de probar su autenticidad en caso de impugnación *ex art. 326.2 LEC*, la realización de una copia exacta del contenido de la prueba electrónica incluso antes de su impugnación mediante un clonado de la misma ante testigos o fedatario público, empleando los instrumentos tecnológicos y procedimientos adecuados para ello. El trabajo del perito informático, en su caso, consistirá tanto en el cálculo del *hash*, para observar si ha sido o no manipulada la prueba electrónica, como en la preservación de la fuente de prueba⁹³.

Pese a que actualmente no existe jurisprudencia en España que reconozca expresamente el valor probatorio del contenido de la blockchain (aunque nada impide que se pueda aceptar), parte de la doctrina considera, como hemos adelantado, que actualmente la opción más adecuada para introducir una red blockchain como prueba en un procedimiento judicial será como documento electrónico con valor de documento privado *ex art. 326 LEC*, en relación con los artículos 23 y 24 de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico⁹⁴.

⁹² IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W: *op.cit.*, página 4.

⁹³ SÁNCHEZ RUBIO, A.: “Cadena de custodia y prueba electrónica: la mismidad del hash como requisito para la fiabilidad probatoria” en BUENO DE MATA, F. (dir): *FODERTICS 7.0 estudios sobre derecho digital*, 1ª edición, Ed. Comares, Granada, 2019, página 296.

⁹⁴ BANDÍN BARREIRO, I. y MOLINA ÁLVAREZ, I.: “Blockchain: eficacia probatoria en los tribunales españoles y análisis del derecho comparado”, en *Comunicaciones en propiedad industrial y derecho de competencia*, nº 91, 2020, página 102 y 104.

Finalmente, si nos centramos en el asunto que nos ocupa, que son las certificaciones registrales tradicionalmente aportadas como prueba documental en juicio, en la actualidad el artículo 319 LEC establece que las certificaciones expedidas por los Registros de la Propiedad de los asientos registrales⁹⁵ harán prueba plena del derecho, acto o estado de cosas que documenten, la fecha en que se produce esa documentación y de la identidad de los fedatarios y demás personas que intervengan en ella. En cambio, es posible plantearse si, con la aplicación de la tecnología blockchain en el sistema registral español, esta presunción legal podría verse afectada.

Atendiendo al artículo 41 del Reglamento (UE) 910/2014, de 23 de julio, sobre identificación electrónica y servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior, solo los sellos de tiempo electrónico verificados por un prestador cualificado de servicios de confianza⁹⁶ gozan de presunción legal de exactitud respecto a la fecha, hora indicada y los datos vinculados. Por tanto, en el caso de la blockchain, al no existir tal prestador, no regirá esta presunción de exactitud⁹⁷. Sin embargo, la doctrina viene entendiendo que el documento público electrónico notarial produce efectos probatorios plenos ya que, gracias a la intervención del fedatario público, se le puede aplicar esta presunción de exactitud⁹⁸.

Es por ello que, *lege ferenda*, consideramos que en el caso de que se propusiera en juicio como prueba un documento público electrónico registral o notarial basado en la blockchain privada o híbrida creada para estos supuestos, especialmente los contemplados en el ámbito registral en epígrafes anteriores, debería regir esta misma presunción de exactitud ya que, ante la imposibilidad de que la DLT sustituya al Registro de la Propiedad, el Registrador deberá continuar con su función calificadora cada vez que se pretenda registrar un título o derecho, por lo que encontraríamos la figura verificadora necesaria para la aplicación de la presunción legal de exactitud que se viene imputando a los prestadores de servicios de confianza *lege lata*. Entendemos que esta previa labor calificadora del Registrador, junto con las características de

⁹⁵ Considerados como documentos públicos a efectos de prueba *ex. art. 317.4º LEC*.

⁹⁶ Definido por el artículo 3.20) del Reglamento como “*un prestador de servicios de confianza que presta uno o varios servicios de confianza cualificados y al que el organismo de supervisión ha concedido la cualificación*”.

⁹⁷ IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W: *op.cit*, página 5.

⁹⁸ MALDONADO ORTEGA, P.J.: “Blockchain y la prueba electrónica”, en SÁNCHEZ RUIZ DE VALDIVIA, I. (dir.): *Blockchain: impacto en los sistemas financiero, notarial, registral y judicial*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Navarra, 2020, página 764.

seguridad, inmutabilidad, trazabilidad, irrevocabilidad y transparencia inherentes a la tecnología blockchain, son suficientes para justificar la aplicación de la presunción de exactitud y prueba plena que actualmente se viene aplicando a la documental pública *ex art. 319 LEC*, a aquellos documentos públicos expedidos por el Registrador de la Propiedad que incorporen la tecnología blockchain en su sistema interno registral, ya que ello proporcionará una seguridad jurídica aún superior a la que ya ofrece esta institución pública ante los Tribunales de Justicia y en el tráfico jurídico en general.

5. Conclusiones.

Una vez estudiados todos los epígrafes propuestos en este trabajo, podemos extraer las siguientes conclusiones:

PRIMERA.- La blockchain es una tecnología basada en el consenso entre los nodos y el empleo de registros distribuidos (*distributed ledgers*) protegidos criptográficamente y organizado en bloques, con el objetivo inicial de desplazar a las “autoridades centrales” a la hora de realizar distintas transacciones. Esta tecnología se caracteriza por la inmutabilidad, irrevocabilidad y transparencia, principios de gran interés a la hora de plantear su posible aplicación en el ámbito del Registro de la Propiedad.

SEGUNDA.- Las redes blockchain pueden ser tanto públicas como privadas. Las primeras no precisan de ningún tipo de permiso, pudiendo operar en ella todos los nodos, quienes son iguales entre sí al no existir jerarquía entre ellos. Sin embargo, en las redes privadas, para que un nodo pueda acceder a ella es necesario que cuente con una serie de permisos al tratarse de una red cerrada exclusivamente para los participantes en la red, motivo por el que es posible encontrar nodos con distintas funciones dependiendo del tipo de permiso que le haya sido concedido para operar en ella (registradores, verificadores, mineros, consultores de la información...). Por su parte, se plantea la creación de blockchains híbridas, que adoptan las características de ambos tipos de blockchain, pudiendo ser de enorme utilidad gracias a su adaptabilidad a la finalidad para la que se desarrollen.

TERCERA.- La tecnología blockchain se viene aplicando en numerosos campos. Las criptomonedas, las *DAO*, los *Smartcontracts*, *NFTs*, registros de trazabilidad... son algunas de las utilidades que podemos encontrar en la actualidad. Si bien es cierto que muchos de ellos ponen de relieve las carencias de la actual cadena de bloques, el constante y vertiginoso desarrollo de la tecnología puede mejorar muchos de los inconvenientes que pueden observarse, como ocurre gracias al desarrollo de nuevas redes, como el *Hashgraph*, tecnología que promete solventar el problema de los costes energéticos y tardanza del minado de un bloque en la red blockchain.

Sin embargo, ello no es suficiente, ya que esta evolución tecnológica y social debe venir acompañada de una evolución jurídica que, actualmente, es prácticamente inexistente.

Asimismo, encontramos numerosas ventajas de la blockchain que podrían justificar su implementación, como pueden ser la seguridad jurídica que puede otorgar al Registro de la Propiedad, al tratarse, como hemos señalado, de un registro de datos digital inmutable cuya irrevocabilidad y fiabilidad está garantizada por la criptografía.

CUARTA.- Con respecto a los tipos de Registros inmobiliarios, es preciso diferenciar entre los registros de documentos y los registros de derechos. Con respecto a los primeros, la aplicación de la tecnología blockchain plantea muchas menos dificultades al tener como única finalidad la conservación de documentos que permitan probar la existencia de un derecho, sin ser este el que realmente se garantice. Por ello, la cadena de bloques no plantearía prácticamente problemas, ya que meramente se trataría de digitalizar dicho registro de documentos acreditativos o pruebas que pueden ser eventualmente empleadas en caso de controversia jurídica en juicio, por lo que sería muy útil a la hora de poder determinar indubitadamente la fecha y hora de inclusión en el registro, así como la cadena de documentos que se inscriban.

Sin embargo, en el caso de los registros de derechos, su aplicación no es tan sencilla. Para que un derecho pueda acceder en estos casos al Registro y beneficiarse de sus efectos y garantías, es preciso que este sea previamente examinado por una figura experta y conocedora del Derecho, quien deberá determinar si ese derecho que pretende inscribirse cumple con los requisitos de validez y legalidad previstos en la normativa para ser merecedor de dicha protección. Esa previa calificación registral no es sustituible por el consenso que caracteriza a la blockchain ya que, aunque todos los nodos estuvieran de acuerdo en inscribir una determinada transacción en la cadena de bloques, ello no es suficiente, ni comparable, con el examen jurídico experto de forma y fondo que debe llevar a cabo el Registrador, requisito inexcusable y previo a la inscripción de un derecho, necesario para otorgarle eficacia *erga omnes* y garantizar seguridad jurídica en el tráfico.

QUINTA.- Teniendo en cuenta lo advertido en la conclusión anterior, la blockchain no podrá aplicarse de tal forma que suponga una sustitución del Registro de la Propiedad, ya que no puede, por sí misma, garantizar los principios caracterizadores de nuestro ordenamiento jurídico ni tampoco suplir la notable figura la persona titular del Registro de la Propiedad, quien aparece como operador jurídico especialmente cualificado, que desempeña una función pública de garante de la legalidad y que es responsable de su actividad calificadora. Por ello, debemos plantear la posibilidad de implementar la tecnología de la cadena de bloques como complemento de esta institución, de tal forma que los Registradores mantengan su función calificadora, empleándose las redes blockchain como herramienta tendente a la agilización y simplificación de los trámites registrales.

SEXTA.- Las aplicaciones de la tecnología blockchain en el ámbito del Registro de la Propiedad propuestas en páginas anteriores son solo algunas de las muchas que podrían implementarse. Como ha podido observarse, en aras de preservar la protección de datos personales y asegurar el correcto minado de cada uno de los bloques por parte de aquellos nodos con capacidad y legitimación para ello (Registradores, Notarios, Entidades Bancarias...), se ha propuesto la creación de redes privadas o híbridas, que permiten una configuración más cerrada, garantizando que solo pueden acceder a ella aquellos que acrediten un interés legítimo, tal y como se viene exigiendo por la legislación aplicable a la materia; por tanto, debe distinguirse a los representantes de estas instituciones públicas del resto de nodos.

La *tokenización* de activos inmobiliarios es el requisito necesario y previo para la implementación del resto de aplicaciones ya que, como se ha señalado, para todas y cada una de las operaciones registrales propuestas a través de la red blockchain es necesario que el bien inmueble se encuentre representado digitalmente a través del *token*. Una vez se represente digitalmente, este *token* podrá ser objeto de múltiples procesos: transmitirse a otro nodo, coordinarse con la información catastral, ejercitar un derecho de opción o cancelar un derecho de hipoteca constituido sobre él... a través de las distintas redes blockchain propuestas, cada una con unos nodos y configuración de permisos distintos, atendiendo a la función y necesidades de cada una de las redes.

SÉPTIMA.- Las certificaciones registrales aportadas en el proceso hacen prueba plena del derecho, acto o estado de las cosas que documenten, la fecha en que se produce a documentación y la identidad de los fedatarios y demás personas intervinientes en el asiento registral, tal y como determina el vigente artículo 319 LEC. La aplicación de la tecnología blockchain en el Registro de la Propiedad, tal y como ha sido planteada, vendría a reforzar esa presunción legal de exactitud, ya que nos encontraríamos ante la unión de las características inherentes de seguridad, inmutabilidad, irrevocabilidad y transparencia de la cadena de bloques, con la labor calificadora profesional del Registrador. Por ello entendemos que, pese a que la tecnología blockchain no se recoge explícitamente como medio de prueba admitido en la LEC, sí que deberá aplicarse la misma presunción de exactitud a aquellos asientos registrales insertados en la cadena de bloques cuando se pretenda hacerlos valer en juicio.

OCTAVA.- Por último, y a modo de conclusión final, consideramos que la implementación de un sistema blockchain puro en el sistema registral no es factible, habida cuenta de su contradicción con muchos de los principios estructurales de nuestro ordenamiento jurídico que, entre otros aspectos, precisa de una previa calificación registral que sería inexistente en caso de aplicación de la red blockchain para lo que fue creada: como sustituto de las “autoridades centrales”, entre las que podrían incluirse los Registradores de la Propiedad, Notarios...

Como hemos señalado, el consenso de la red nunca podrá desplegar los mismos efectos jurídicos que la intervención de un fedatario o registrador público experto en la materia, quienes se cercioran que los derechos que pretenden inscribirse son conformes a la legalidad en aras de garantizar sus efectos *erga omnes*. Por ello, las aplicaciones explicadas han sido propuestas como fórmula intermedia, combinando las ventajas que la red blockchain nos puede brindar con el mantenimiento de las garantías y la seguridad jurídica que el Registro de la Propiedad otorga en el tráfico. Pese a que la tecnología blockchain podría suponer una “revolución” en términos teóricos, entendemos que lo más prudente y sensato para el caso de su implementación en el Registro de la Propiedad sería optar más bien por la “evolución” tecnológica de esta institución pública.

6. Bibliografía.

- ❖ ANTÓN MERINO, A.: “Dónde están mis linderos? La pericia en la delimitación precisa inmobiliaria. Inscripción gráfica y coordinación Registro de la Propiedad-Catastro”, en *Especial La Ley Probática*, nº1, julio a septiembre de 2020.
- ❖ ARRUÑADA, B.: “Limitaciones del Blockchain en contratos y propiedad”, en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, vol. 94, núm 769, 2018, páginas 2465 a 2493.
- ❖ ARRUÑADA, B.: “Property Enforcement as Organized Consent”, en *Journal of Law, Economics and Organization*, vol. 19, núm. 2, 2003, págs. 401-444.
- ❖ BANDÍN BARREIRO, I. y MOLINA ÁLVAREZ, I.: “Blockchain: eficacia probatoria en los tribunales españoles y análisis del derecho comparado”, en *Comunicaciones en propiedad industrial y derecho de competencia*, nº 91, 2020, página 83 a 106.
- ❖ BARRIO ANDRÉS, M.: *Manual de Derecho Digital*, Ed. Tirant Lo Blanch, Valencia, 2020.
- ❖ BOUCHER, P.: “How blockchain technology could change our lives”, en *In-depth Analysis, European Parliamentary Research Service*, febrero 2017, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA\(2017\)581948_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf).
- ❖ CALVO VÉRGEZ, J.: “La necesaria armonización de la legislación hipotecaria y del Catastro inmobiliario. Reflexiones en torno a los avances alcanzados” en *Revista Aranzadi Doctrinal*, número 10, noviembre 2020.
- ❖ CALZADILLA MEDINA, M.A.: “La aplicación de la base gráfica registral por los tribunales y la Dirección General de los Registros y del Notariado, con

especial referencia al problema de la identidad de la finca”, en AA.VV. SÁNCHEZ JORDÁN, M.E. (coord.): *La información territorial en el Registro de la Propiedad: la incidencia de la Directiva INSPIRE y de las Bases Gráficas Registrales*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2011, página 235 a 260.

- ❖ CAMPUZANO GÓMEZ-ACEBO, J. y SIEIRA GIL, J.: “Legal tech y función registral”, en Barrio Andrés, M. (dir.): *Legal Tech. La transformación digital de la abogacía*, Wolters Kluwers, Madrid, 2019, páginas 523-542.
- ❖ CAVALLÉ CRUZ, A.: “Geobase vs Catastro” en *El Notario del Siglo XXI*, número 96, marzo-abril 2021. Disponible en: <https://www.elnotario.es/editorial/86-secciones/opinion/opinion/138-geobase-vs-catastro-0-8829151176688402> (fecha última consulta: 16 de abril de 2021).
- ❖ CERDÁ MESEGUER, J.I.: “Blockchain y Administración de Justicia: ¿un reto posible de alcanzar?”, en BUENO DE MATA, F. (dir): *FODERTICS 8.0 estudios sobre tecnologías disruptivas y justicia*, 1ª edición, Ed. Comares, Granada, 2020, páginas 137 a 146.
- ❖ GALLEGO FERNÁNDEZ, L.A.: “Cadenas de bloques y Registros de derechos”, en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, Nº 765, 2018, páginas 97 a 141.
- ❖ GÓMEZ PERALS, M.: “Las bases gráficas registrales y la inmatriculación”, en AA.VV. SÁNCHEZ JORDÁN, M.E. (coord.): *La información territorial en el Registro de la Propiedad: la incidencia de la Directiva INSPIRE y de las Bases Gráficas Registrales*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2011, páginas 139 a 168.
- ❖ GONZÁLEZ GARCÍA, I., “Principios hipotecarios”, en *Lecciones de Derecho Inmobiliario Registral*, Ed. Atelier, Barcelona, 2008, páginas 189 a 204.

- ❖ IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W: *Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español*, Ed. Dykinson, Madrid, 2018.

- ❖ IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W: “Cuestiones jurídicas en torno a la cadena de bloques («blockchain») y a los contratos inteligentes (“smart contracts”)”, en *icade. Revista de la Facultad de Derecho*, núm. 101, 2018. Disponible en: <https://revistas.comillas.edu/index.php/revistaicade/article/view/8407>. (fecha de última consulta: 09 de abril de 2021).

- ❖ IRISH DEPARTMENT OF FINANCE: *Discussion Paper: Virtual Currencies and Blockchain Technology*, 2018.
(<http://www.finance.gov.ie/wp-content/uploads/2018/03/VirtualCurrencies-and-Blockchain-Technology-March-2018.pdf>).

- ❖ LACRUZ BERDEJO, J.L.: *Elementos de Derecho Civil III bis. Derecho Inmobiliario Registral*, Ed. Dykinson, Madrid, 2001.

- ❖ LEGERÉN-MOLINA, A.: “Retos jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques. Aspectos legales de Blockchain”, en *Revista de Derecho Civil*, Vol. VI, número 1, enero-marzo 2019, página 177-237.

- ❖ LLOPIS BENLLOCH, J. C.: “Blockchain y profesión notarial”. *El notario del siglo XXI: Revista del Colegio Notarial de Madrid*, nº 71, 2017. Disponible en <http://www.elnotario.es/index.php/hemeroteca/revista-70/7106-blockchain-y-profesion-notarial> (fecha de última consulta: 09 de abril de 2021).

- ❖ MALDONADO ORTEGA, P.J.: “Blockchain y la prueba electrónica”, en SÁNCHEZ RUIZ DE VALDIVIA, I. (dir.): *Blockchain: impacto en los sistemas financiero, notarial, registral y judicial*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Navarra, 2020, página 731 a 769.

- ❖ MÉNDEZ GONZÁLEZ, F.P. y GALLEGO FERNÁNDEZ, L.A.: “Contratos automatizados, Cadenas de Bloques y Registros de la Propiedad” en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, nº778, marzo-abril 2020, página 851 a 957.

- ❖ NAVARRO GÓMEZ-FERRER, S.: “Blockchain y Registro de la Propiedad”, en SÁNCHEZ RUIZ DE VALDIVIA, I. (dir.): *Blockchain. Impacto en los sistemas financiero, notarial, registral y judicial*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2020, página 575 a 603.

- ❖ NAVARRO LÉRIDA, M.S.: “Gobierno corporativo, blockchain y smart contracts: Digitalización de las empresas y nuevos modelos descentralizados (DAOs)”, en *Revista de Derecho del Mercado de Valores*, núm. 23, 2018, páginas 1-14.

- ❖ PACHECO JIMÉNEZ, M.N.: “De la tecnología blockchain a la economía del token”, en *Revista de la Facultad de Derecho PUCP*, núm. 83, 2019, pág. 61 a 87.

- ❖ PAÑOS PÉREZ, A.: “El Registro de la Propiedad como sistema de garantía en la era de la Blockchain” en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, núm 776, 2019, págs. 2905 a 2941.

- ❖ PREUKSCHAT, A.: *Blockchain: la revolución industrial de internet*, Ed. Gestión 2000, Barcelona, 2017.

- ❖ PORXAS, N. y CONEJERO, M: “Tecnología blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados”, en *Actualidad Jurídica Uría Menéndez*, núm. 48, 2018, páginas 24-36.

- ❖ RÉGULEZ LUZARDO, J.: “Base gráfica registral y coordinación con Catastro: breve aproximación al procedimiento registral” en AA.VV. SÁNCHEZ JORDÁN, M.E. (dir.): *El impacto de las nuevas tecnologías en la publicidad registral*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2013, páginas 267 a 297.

- ❖ SÁNCHEZ CALERO, F.J. (coord): *Curso de Derecho Civil III Derechos reales y registral inmobiliario*, Ed. Tirant lo Blanch, Valencia, 2012.

- ❖ SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, J.: “Blockchain y Hashgraph: nuevo horizontes en el sistema probatorio español” en BUENO DE MATA, F. (dir): *FODERTICS 7.0 estudios sobre derecho digital*, 1ª edición, Ed. Comares, Granada, 2019, páginas 279 a 287.

- ❖ SÁNCHEZ JORDÁN, M.E.: “La Directiva INSPIRE y los sistemas registrales europeos”, en AA.VV. SÁNCHEZ JORDÁN, M.E. (coord): *La información territorial en el Registro de la Propiedad: la incidencia de la Directiva INSPIRE y de las Bases Gráficas Registrales*, 1ª edición, Ed. Aranzadi, Pamplona, 2011, páginas 23 a 49.

- ❖ SÁNCHEZ JORDÁN, M.E.: “Notas sobre el origen y consolidación de la incorporación al Registro de la Propiedad de la representación gráfica georreferenciada de las fincas registrales” en *Índice: revista de Estadística y Sociedad*, nº 75, octubre de 2019, páginas 33 a 35. Disponible en <http://www.revistaindice.com/numero75/p33.pdf> (fecha de última consulta: 30 de abril de 2021).

- ❖ SÁNCHEZ RUBIO, A.: “Cadena de custodia y prueba electrónica: la mismidad del hash como requisito para la fiabilidad probatoria” en BUENO DE MATA, F. (dir): *FODERTICS 7.0 estudios sobre derecho digital*, 1ª edición, Ed. Comares, Granada, 2019, páginas 289 a 299.

- ❖ SIEIRA GIL, J. y CAMPUZANO GÓMEZ-ACEBO, J.: “Blockchain, tokenización de activos inmobiliarios y su protección registral”, en *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, nº 775, 2019, págs. 2277 a 2318.

- ❖ SZABO, N.: “Formalizing and Securing Relationships on Public Networks”, en *First Monday*, Vol.II, núm 9 (1997).

- ❖ *The European Union Blockchain Observatory and Forum*, denominado *Legal and Regulatory Framework of Blockchains and Smart Contracts*, de 27 de septiembre de 2019.
<https://media.consensys.net/report-the-legal-and-regulatory-framework-of-blockchains-and-smart-contracts-8f397eaf0b1f>.

- ❖ TRUJILLO CABRERA, C.: “*Representación gráfica de fincas en el Registro de la Propiedad*”, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, Madrid, 2017.

- ❖ TUR FAÚNDEZ, C.: *Smart contracts, análisis jurídico*, Editorial Reus, Madrid, 2018.

- ❖ VIEDMA CABRERA, P.: “La disrupción del Blockchain en los mercados financieros y tokenización de activos” en PEREA ORTEGA, R.: *Estudios sobre Derecho Digital*, 1º edición, Ed. Aranzadi, Navarra, 2021, pág. 617-662.

- ❖ VOS, J.: “Blockchain-based Land Registry: panacea, illusion or something in between? Legal interference of Registrars in the e -conveyancing process” en *7th Annual Publication of ELRA (European Land Registry Association), IPRA/CINDER Congress*, Dubai, 2017. Disponible en: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf> (fecha de última consulta: 23 de abril de 2021).