

INTRODUCCIÓN AL *BLOCKCHAIN*, LOS CONTRATOS INTELIGENTES Y SU RELACIÓN CON EL ARBITRAJE

INTRODUCTION TO *BLOCKCHAIN*, SMART CONTRACTS AND THEIR RELATIONSHIP WITH ARBITRATION

Gonzalo Hierro Viétiez*
Samaniego Law

Digital transformation is advancing by leaps and bounds. In this scenario, blockchain technology, has successfully positioned itself in the digital and legal world, mainly due to its ability to create an ideal ecosystem for the execution of smart contracts, as well as its usefulness in developing accessible arbitration procedures, especially in small claims disputes.

This article provides an overview of blockchain which, although still in its embryonic stage, has demonstrated significant advances in relation to smart contracts and dispute resolution mechanisms. It also outlines the particular qualities of this technology which, when applied in arbitration, represent multiple benefits as opposed to conventional arbitration.

KEYWORDS: Arbitration; smart contracts; Bitcoin; cryptoassets; technology; cybersecurity.

La transformación digital avanza a pasos agigantados. En este escenario, la cadena de bloques, también llamada blockchain, se ha posicionado exitosamente en el mundo digital y jurídico, principalmente por su capacidad de crear un ecosistema ideal para la ejecución de contratos inteligentes. Así como su utilidad para desarrollar procedimientos arbitrales accesibles, sobre todo en conflictos de pequeña cuantía.

En el presente artículo se brinda un panorama general del blockchain que, aunque aún permanece en etapa embrionaria, ha demostrado avances significativos con relación a los contratos inteligentes y mecanismos de resolución de conflictos. Asimismo, se exponen las cualidades particulares de esta tecnología que, aplicada en el arbitraje, representan múltiples beneficios a diferencia de un arbitraje convencional.

PALABRAS CLAVE: Arbitraje; contratos inteligentes; Bitcoin; tecnología; cryptoactivos; ciberseguridad.

* Abogado. Master of Laws (LL.M.) por el Fordham University, magíster en Acceso al Ejercicio de la Abogacía por la Universidad Carlos III de Madrid y magíster en Derecho Internacional, Comercio Exterior y Relaciones Internacionales por el Instituto Superior de Derecho y Economía. Asociado en Samaniego Law (Madrid, España). Contacto: gonzalo.hierro@samaniegolaw.com

Nota del Editor: Este artículo fue recibido por el Consejo Ejecutivo de THÉMIS-Revista de Derecho el 18 de enero de 2021, y aceptado por el mismo el 3 de julio de 2021.

I. INTRODUCCIÓN

La sociedad del siglo XXI se encuentra en continua transformación digital. Entre las tecnologías habilitadoras de dicha transformación destacan el internet de las cosas, la robótica, el *big data* y el *blockchain*, entre otros.

La pandemia global provocada por el COVID-19 ha impactado de lleno en ese proceso de cambio, acelerando exponencialmente la velocidad del mismo (Zelada, 2020). La comunidad arbitral no ha sido ajena a este proceso. Como ejemplo de lo dicho, basta recordar que han sido múltiples las cortes arbitrales que tuvieron que publicar, durante los primeros meses de la pandemia, notas sobre posibles medidas destinadas a mitigar los efectos de la pandemia o sobre organización de audiencias virtuales¹.

A raíz de las limitaciones de movilidad impuestas por la pandemia, múltiples plataformas de uso compartido de video se han introducido sin esfuerzo en nuestras vidas, convirtiéndose en herramientas habituales en nuestro quehacer diario. Junto con las plataformas para compartir documentos, se han convertido hoy en elementos básicos de cualquier procedimiento arbitral.

De entre los múltiples avances tecnológicos que, de ser aplicados al arbitraje, producirían mejoras incontestables en el procedimiento arbitral, destaca sobre los demás el de la cadena de bloques o *blockchain*. No cabe duda de que todos hemos oído este término, normalmente asociado con el Bitcoin y los criptoactivos; no obstante, cabe enfatizar que esta aplicación es únicamente la punta del *iceberg*.

A continuación, tras explicar sucintamente, para los no iniciados, en qué consiste la tecnología *blockchain*, describiré cuáles son sus tipos, qué entendemos por contratos inteligentes, qué aplicaciones prácticas tienen hoy en día en el arbitraje y qué ventajas podrían llegar a brindar al mismo en un futuro probablemente no muy lejano.

II. ¿EN QUÉ CONSISTE LA TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN* Y CUÁLES SON SUS TIPOS?

La tecnología *blockchain* fue inventada por una persona (o grupo de personas) bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto en 2008 (hasta la fecha, la

identidad del creador o creadores sigue siendo un misterio). Su propósito era que sirviese de libro registro para las transacciones públicas de la criptomoneda Bitcoin.

La mayoría de las definiciones de la tecnología *blockchain* son demasiado técnicas o se centran demasiado en una de sus múltiples aplicaciones.

Según eToro, una de las principales plataformas para la compra y venta de criptoactivos, el *blockchain* es

una cadena de código lineal que todo el mundo puede ver en su red. Está construida con segmentos de código de un tamaño predefinido (o 'bloques'), organizados en una secuencia (o 'cadena'). Cada bloque es único y solo puede crearse una vez. Los bloques representan transacciones realizadas dentro de la red, que se muestran en un libro público de registro (2017).

La Fundación del Español Urgente la define como "un registro compartido por millones de ordenadores conectados donde se inscriben y archivan las transacciones de las partes de manera verificable, permanente y anónima sin necesidad de intermediarios" (2017).

Según el International Business Machines (en adelante, IBM), el *blockchain* es "un libro de contabilidad inmodificable y compartido para registrar transacciones, realizar el seguimiento de activos y generar confianza" (s.f. a).

Otros optan por una definición más descriptiva, y probablemente más ajustada y útil, en la medida en que engloba sus múltiples aplicaciones: *blockchain* es una base de datos que almacena información digital de manera altamente segura al ser administrada por ordenadores pertenecientes a una red de punto-a-punto y por el uso de funciones criptográficas (Hanshi *et al.*, 2019, p. 1).

Primavera de Filippi, una de las investigadoras más reconocidas en el mundo del *blockchain*, nos brinda, junto con Aaron Wright, una de las definiciones más completas de la tecnología en su libro *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*:

La tecnología Blockchain representa el siguiente paso en la economía peer-to-peer. Al com-

¹ Para mayor información, véase la Nota de orientación de la International Court of Arbitration sobre posibles medidas destinadas a mitigar los efectos de la pandemia del COVID-19 (2020), las Reglas de la CIMA para las Audiencias de pruebas testificales y periciales por medios audiovisuales (2020), y la Nota sobre organización de audiencias virtuales (Centro Internacional de Arbitraje de Madrid, 2020).

binar redes peer-to-peer, algoritmos criptográficos, almacenamiento de datos distribuidos y mecanismos de consenso descentralizados, proporciona una forma para que las personas se pongan de acuerdo sobre un determinado estado de cosas y registrar ese acuerdo de manera segura y verificable (2015, pp. 4-5).

En cuanto a los diferentes tipos de cadenas de bloques, su clasificación variará dependiendo de la respuesta que demos a las dos preguntas siguientes: (i) ¿quién está autorizado a unirse y leer los datos digitales alojados en los bloques de la cadena? y (ii) ¿quién está autorizado a escribir los datos alojados en la cadena de bloques?

Dependiendo de la respuesta que demos a la primera pregunta, las cadenas de bloques pueden ser públicas, privadas o federadas.

Los *blockchain* públicos son accesibles para cualquier usuario que cuente con un dispositivo con conexión a internet (Lis Data Solutions, s.f.). Este tipo de cadena de bloques únicamente requiere la descarga de la aplicación correspondiente y la conexión con un número determinado de participantes o nodos (Campos Mínguez, 2019, p. 15).

De estas redes destaca la forma de validación de las transacciones a través de los protocolos de consenso, mecanismo que regula la forma en que los nodos llegan a un acuerdo para incorporar las transacciones a un bloque de la cadena.

Hay múltiples tipos de protocolos de consenso (por ejemplo, *proof of work*, *proof of stake*, *delegated proof of stake* y *proof of elapsed time*). El protocolo de consenso utilizado en la cadena de bloques pública más conocida, el Bitcoin, es el *proof of work*.

Este protocolo, de manera simplificada, permite que los participantes de la red resuelvan un problema complejo, normalmente empleando operaciones de cómputo. Las soluciones propuestas por los diferentes nodos son posteriormente verificadas por la red y, en su caso, aprobadas (Conejero & Porxas, 2018, p. 24).

Las operaciones de cómputo pueden llegar a ser muy costosas. Expertos han calculado que el consumo de electricidad aproximado de los superordenadores al realizar las operaciones requeridas por el *proof of work* de Bitcoin se encuentra entre 60 y 125 TWh al año (Buhl *et al.*, 2020, p. 603). Esto es, un consumo equiparable al de algunos países como Austria (75 GWh) o Noruega (125 GWh).

Independientemente de cuál sea el tipo de protocolo, el propósito común a todos ellos es poner de

acuerdo a la mayor parte de los nodos en una misma red para que reconozcan operaciones legítimas y las validen. Se trata así de proteger la integridad de la red.

Las cadenas de bloques públicas se caracterizan por su descentralización, inmutabilidad y seguridad.

Son descentralizadas, porque no hay un único punto de decisión. Cada nodo toma la decisión que más le conviene en función de las reglas de consenso establecidas. El resultado del conjunto del sistema es la respuesta colectiva. Esto refuerza la seguridad del *blockchain*, ya que impide que los atacantes se centren en un único punto de entrada (Cordero Valvavida, 2019, p. 21).

Son inmutables porque cada bloque contiene un *hash* (un identificador único) del bloque anterior. Este identificador único se obtiene al usar algoritmos criptográficos sobre un conjunto de datos. Estos algoritmos criptográficos obtendrán siempre el mismo resultado si se utilizan sobre el mismo conjunto de datos. En el caso en el que se produzca alguna modificación de los datos de algún bloque dentro de la cadena, aunque sea mínimo, este sería fácilmente identificable, ya que los identificadores no coincidirían.

Su seguridad, además de verse reforzada por la descentralización y la inmutabilidad del *blockchain*, proviene de la encriptación de los datos.

Los *blockchain* privados, a diferencia de los públicos, requieren de una invitación para acceder a ellos. Estas cadenas de bloques dependen de una entidad central que controla todas las acciones dentro de la misma. Los *blockchain* privados, por lo general, se construyen para usos corporativos (Gárate Rivera, 2021).

Al igual que las cadenas de bloques públicas, las privadas se caracterizan por su inmutabilidad y seguridad, pero es importante resaltar que, a diferencia de los *blockchains* públicos, al no ser descentralizadas, tienen una mayor velocidad de transacciones y estas son más baratas. Además, el que el acceso esté restringido y controlado por una entidad central asegura la confidencialidad del registro de las transacciones.

Las cadenas de bloques federadas son una mezcla entre las públicas y las privadas. En ellas, la participación es privada, el control lo ostentan varias organizaciones y la información es accesible de forma pública.

La respuesta a la segunda pregunta, ¿quién está autorizado a escribir los datos alojados en la cade-

na de bloques?, nos indicará si la cadena de bloques es ‘permisionada’ (*permissioned*) o ‘no permisionada’ (*permissionless*), esto es, si todos los usuarios están autorizados a escribir los datos en el *blockchain* o solo unos pocos (Benítez Martínez, 2021, p. 161).

En la práctica, la mayor parte de iniciativas *blockchain* son públicas no permisionadas o privadas permisionadas.

Los *blockchains* públicos no permisionados más conocidos son los de Bitcoin y Ethereum, dos criptomonedas.

Dentro de las cadenas de bloques privadas no permisionadas más conocidas se encuentran Hyperledger² (de la Fundación Linux, enfocada al desarrollo de *frameworks*, herramientas y librerías destinadas a ser usadas en soluciones *blockchain* en el sector empresarial), Diem³ –antes llamada Libra– (de Facebook) o R3⁴ (una empresa que aspira a desarrollar soluciones *blockchain* adaptadas a instituciones financieras).

Según el informe Deloitte’s 2020 Global Blockchain Survey, algunos de los hitos clave de la tecnología, acaecidos en 2019 o 2020, referidos a la aplicación de los criptoactivos, fueron la presentación de Libra, que contaba con el apoyo de más de 100 compañías (entre ellas Visa, eBay y Mastercard) y el anuncio por parte de China del lanzamiento de un Yuan digital (Deloitte, 2020).

Grandes empresas como IBM y el Banco Santander han realizado cuantiosas inversiones en esta tecnología. IBM fue la compañía que registró más patentes en tecnología *blockchain* en 2019⁵. Entre sus proyectos podemos destacar el IBM Food Trust⁶, que pretende utilizar la cadena de bloques para facilitar el acceso a los consumidores al historial de producción y transporte de alimentos, así como su asociación con Walmart y Merck en la llamada Pharmaceutical Unity Network⁷, en la que las empresas construyeron una plataforma de

código abierto para facilitar el *compliance* de sus tecnologías con la *Drug Supply Chain Security Act*. Por su parte, el banco Santander, entre otras iniciativas, lanzó el primer bono con tecnología *blockchain* de principio a fin en septiembre de 2019⁸.

Pero no solo las empresas están interesadas en la infinidad de posibilidades de esta tecnología. En abril de 2018 se creó la European Blockchain Partnership (en adelante, EBP)⁹, formada por todos los Estados miembros de la Unión Europea y dos miembros del Espacio Económico Europeo (Noruega y Liechtenstein). El objetivo de la EBP es “desarrollar el potencial de los servicios basados en la tecnología *blockchain* en beneficio de los ciudadanos, la sociedad y la economía” (Digital Connecting Europe, s.f.). A raíz de esta iniciativa, se creó la European Blockchain Services Infrastructure (en adelante, EBSI)¹⁰, red de nodos distribuidos por toda Europa que prestará servicios públicos transfronterizos.

Uno de los proyectos más ambiciosos en los que está colaborando la EBSI, empleando *blockchain*, es la llamada Self-Sovereign Identity (en adelante, SSI)¹¹. La SSI pretende que sea el individuo el que gestione los elementos que componen su identidad y controle el acceso a esas credenciales. Con la SSI, la facultad de controlar los datos personales reside en el individuo, no en un tercero, lo cual es unánimemente aceptado como un paso en la dirección correcta.

Parte de las razones del poder de atracción de la tecnología *blockchain* a empresas y Estados reside asimismo en los contratos inteligentes, lo que se conoce en inglés como *smart contracts*.

III. LOS CONTRATOS INTELIGENTES Y LOS ORÁCULOS

Blockchain es la tecnología por excelencia para crear contratos inteligentes. A menudo se asocia a los *smart contracts* con Ethereum, una plataforma de código abierto, digital, descentralizada y pro-

² Véase la página web de Hyperledger (s.f.).

³ Véase la página web de Diem (s.f.).

⁴ Véase la página web de R3 (s.f.).

⁵ Para más información sobre las patentes registradas por IBM, véase a Gil (2020).

⁶ Para más información sobre IBM Food Trust, véase su página web (IBM, s.f. b)

⁷ Para más información sobre Pharmaceutical Unity Network, véase a Merck (2020)

⁸ Para más información sobre el bono con tecnología *blockchain* emitido por el banco Santander, véase a Santander (2019).

⁹ Para más información sobre la EBP, véase a Digital Connecting Europe (s.f.).

¹⁰ Para más información sobre la EBSI, véase a Digital Connecting Europe (s.f.).

¹¹ Para más información sobre la colaboración de la EBSI en el diseño y creación de la SSI, véase a Digital Connecting Europe (s.f.).

gramable, conocida por los criptoactivos Ethereum –la segunda criptomoneda más importante del mundo por valor de mercado– y Ethereum Classic.

Según Vitalik Buterin, el cofundador de Ethereum, en los contratos inteligentes un activo o moneda se transfiere a un programa y este ejecuta un código que, en algún momento, validará automáticamente una condición¹². La condición que se valide determinará automáticamente si el activo debe transferirse a una persona, si debe devolverse a otra persona o alguna otra de las alternativas previamente pactadas.

El informático, jurista y criptógrafo americano de ascendencia húngara, Nick Szabo, que acuñó el término *smart contracts*, los define como “a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on these promises” (1996, p. 50)¹³.

En esa línea, los compara con una máquina expendedora. Cuando el consumidor introduce en la ranura el dinero correspondiente, la máquina automáticamente entrega el producto elegido al consumidor. No obstante, a diferencia del ejemplo de la máquina expendedora, los contratos inteligentes permiten la automatización de todo el proceso, sin que sea necesaria acción alguna de las partes para hacer ejecutar lo pactado.

Además de caracterizarse por ser autoejecutables, su otra faceta clave es que garantizan el cumplimiento sin necesidad de recurrir a las autoridades.

Además de Ethereum, distintas plataformas como Hyperledger o Corda (del Consorcio R3) ofrecen soluciones para desarrollar contratos inteligentes.

Los contratos inteligentes, al ser programas ligados al *blockchain*, necesitan poder acceder directamente a información que se encuentra fuera de la cadena para una correcta ejecución. Para ello, utilizan sistemas conocidos como oráculos.

Según Federico Ast, fundador de Kleros¹⁴, los oráculos son los encargados de introducir datos externos en la cadena de bloques con el objetivo de

iniciar la ejecución de los *smart contracts* (2020). En esa línea, los describe como ‘puentes’ entre el mundo exterior y la cadena de bloques. Quien controla el oráculo, controla la ejecución del contrato.

Por esta razón, es esencial elegir un oráculo que utilice fuentes de datos fiables. En 2020, debido a información de precios incorrecta del oráculo que proporcionaba información a la plataforma de finanzas Compound¹⁵, se ocasionó una liquidación errónea por aproximadamente 100 millones de dólares.

IV. EL ARBITRAJE EN EL *BLOCKCHAIN*

En una reciente encuesta realizada por Pinsent Masons en colaboración con la Queen Mary University of London, una proporción importante de los encuestados consideró que

[t]he arbitral process is [...] a barrier to the fair resolution of what might be described as lower value disputes, i.e., less than USD 10 million. If alternative dispute resolution provides a more efficient route to resolving such smaller value disputes, it may well be the preferred vehicle to achieve this (2019, p. 5)¹⁶.

Con la transformación digital, cada vez se realizan más transacciones *online* entre personas de todo el mundo. Este aumento del número de transacciones, como no podía ser de otra forma, ha dado lugar a un correspondiente incremento del número de disputas.

A lo largo de los últimos años han surgido múltiples iniciativas que han intentado aprovechar la existencia de este nicho de mercado, articulando una solución inspirada en la tecnología *blockchain* y los *smart contracts*. Algunas de estas iniciativas, que se hacen descansar normalmente en el diseño de un procedimiento arbitral accesible para conflictos de pequeñas cuantías y en esas tecnologías, son Bitrated, Confideal, Juris o Kleros.

Bitrated¹⁷ es una plataforma de adjudicación de controversias (lo que se conoce en inglés como *claim adjudication platform*) diseñada para Bitcoin.

¹² En 2016, Vitalik Buterin definió los smart contracts en una Cumbre Blockchain en Washington, D.C.

¹³ Traducción libre: “Un conjunto de promesas, especificadas en forma digital, incluidos los protocolos con los que las partes cumplen estas promesas”.

¹⁴ Para más información sobre Kleros, véase a Ast, George y Lesaege (2019).

¹⁵ Para más información sobre Compound, véase su página web (Compound, s.f.)

¹⁶ Traducción libre:

El proceso arbitral es [...] una barrera para la resolución justa de lo que podría describirse como disputas de menor valor, es decir, menos de 10 millones de dólares. Si la resolución alternativa de conflictos ofrece una vía más eficaz para resolver estos litigios de menor valor, puede ser el vehículo preferido para conseguirlo.

¹⁷ Para más información sobre Bitrated, véase su página web (Bitrated, s.f.)

Las partes, previamente a concluir la transacción, nominan a un *trust agent* que, en caso de disputa, actuará como árbitro y dirimirá la controversia. En el momento en que todas las partes hayan consentido su participación en la transacción, el comprador procede con el pago en una *multi-signature address*¹⁸, donde el vendedor podrá comprobar que el pago se ha realizado. Acto seguido, el pago queda bloqueado en la *multi-signature address* hasta que dos de las tres partes (comprador, vendedor y *trust agent*) acuerden liberarlo. En el caso de que todo vaya bien, el comprador y el vendedor acordarán liberar el pago, y quedará bajo el control del vendedor, sin necesidad de intervención alguna por parte del *trust agent*. En caso de surgir una disputa, el *trust agent* puede intervenir, revisar el caso y decidir qué parte tiene razón, ya sea devolviendo el pago al comprador o librándolo al vendedor.

Bitrated incluye un sistema de gestión de la reputación para ayudar a las partes a escoger al *trust agent*.

Por su lado, Confideal es un servicio que ayuda a las partes a crear *smart contracts* que integran un mecanismo de resolución de disputas, el cual permite a los usuarios resolver sus controversias sin tener que recurrir a terceros intermediarios fuera de la cadena de bloques (Gandhi *et al.*, 2020, p. 2).

Los usuarios, antes de celebrar el contrato inteligente, seleccionan al árbitro que, en su caso, conocerá de la disputa. Los árbitros se escogen de entre un listado que incluye a miembros de asociaciones, centros de arbitrajes u otras organizaciones que garanticen la experiencia de estos en arbitraje. Al igual que Bitrated, también incluye un sistema de clasificación de árbitros según criterios objetivos y subjetivos para ayudar a los usuarios a elegir (Buckle *et al.*, 2018, p. 33).

Juris¹⁹ proporciona un sistema alternativo de resolución de disputas para los contratos inteligentes. Los usuarios pueden optar por integrar un código relativo a dicho sistema en su *smart contract*. En caso de surgir una controversia, el protocolo Juris se activa y el cumplimiento del *smart contract* queda suspendido.

Este protocolo se divide en varias etapas. En este sentido, es similar a una cláusula escalonada, a las que se conoce en inglés como *multi-tiered dispute resolution clause*. En un primer momento, el protocolo insta a las partes a lo que se llama una *SELF Mediation*. En esta primera fase, Juris proporciona a las partes el acceso a una amplia gama de herramientas y técnicas de mediación para facilitarles resolver el conflicto amistosamente.

De no ser efectiva, se pasa a la segunda fase, la llamada *SNAP (Simple Neutral Arbitrator Poll) Judgment*. En esta fase, se facilita a todos los juristas disponibles información sobre la disputa. Estos tendrán una cantidad limitada de tiempo para revisar los detalles de la controversia y dar su opinión sobre una posible solución basada en la equidad, todo ello desde la anonimidad. Las partes, tras recibir el desglose de los resultados, siguen teniendo la opción de resolver la controversia por su cuenta.

Por último, si las partes no consiguen llegar a un acuerdo amistoso satisfactorio, cualquiera de ellas puede escoger pasar a la tercera fase, llamada *Binding PANEL (Juris Peremptory Agreement for Neutral Expert Litigation) Judgment*. En esta fase, el protocolo Juris facilitará la selección de tres *high-jurists* (aquellos juristas con un alto nivel de reputación dentro del sistema Juris), clasificados según sus especialidades y cualquier otro factor incluido por las partes en el contrato inteligente. Este tribunal cuenta con un tiempo predefinido para dirimir la controversia. Cuando el tribunal haya llegado a una decisión, el presidente tendrá la facultad de ejecutarla inmediatamente, a través de la modificación correspondiente del *smart contract*.

Por su parte, los fundadores de Kleros definen a su servicio como

a decentralized application built on top of Ethereum that works as a decentralized third party to arbitrate disputes in every kind of contract, from very simple to highly complex ones. It relies on game theoretic incentives to have jurors rule cases correctly. The result is a dispute resolution system that renders ultimate judgments in a fast, inexpensive, reliable, and decentralized way (Ast *et al.*, 2019, p. 1)²⁰.

¹⁸ Las *multi-signature addresses* se caracterizan por necesitar más de una llave para efectuar una transacción.

¹⁹ Para más información, véase Juris (2018).

²⁰ Traducción libre :

Una aplicación descentralizada construida sobre Ethereum que funciona como una tercera parte descentralizada para arbitrar disputas en todo tipo de contratos, desde los más simples hasta los más complejos. Se basa en incentivos de la teoría del juego para que los jurados resuelvan los casos correctamente. El resultado es un sistema de resolución de conflictos que dicta sentencias definitivas de forma rápida, económica, fiable y descentralizada.

Esta iniciativa fue la ganadora del Blockchains for Social Good Prize de la Unión Europea en 2020.

Las partes de un contrato inteligente tienen que designar a Kleros como su árbitro. Cuando optan por Kleros, esta elige cuántos miembros tendrá el jurado y qué corte dentro del sistema Kleros será la que conozca de la controversia (por ejemplo, aquella especializada en seguros, *e-commerce* o transporte).

Kleros opera a través del *crowdsourcing* de jurados anónimos. Estos se proponen a sí mismos usando *tokens* (también llamados *pinakion*). Cuantos más *tokens* apuesten, más posibilidades tienen de ser elegidos. Los que resulten elegidos revisarán las pruebas disponibles y, posteriormente, tomarán una decisión. Los jurados que emiten una decisión coherente con la decisión mayoritaria son recompensados, mientras que los que deciden en contra de la mayoría son penalizados con la pérdida de *tokens*, que son transferidos a los que votaron 'correctamente' (Gandhi *et al.*, 2020, p. 2).

Una particularidad de Kleros es que admite apelaciones. En el caso de que una de las partes no esté conforme con la decisión del jurado, puede apelar. Cada nueva apelación será revisada por el doble de miembros en el jurado más uno. Por ello, tanto los honorarios por la gestión del arbitraje como los del jurado aumentan exponencialmente con cada apelación.

V. ¿QUÉ VENTAJAS PUEDE BRINDAR LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN AL ARBITRAJE?

Independientemente del arbitraje en el *blockchain*, la tecnología de cadenas de bloques puede ser beneficiosa para el arbitraje 'tradicional', ayudando a mitigar los riesgos de ataques cibernéticos, a preservar la confidencialidad del procedimiento arbitral y a hacerlo, además, más eficiente.

A. Ciberseguridad

La transformación digital, además de sus innumerables beneficios, también acarrea peligros. El número de ciberataques a plataformas móviles y a la nube, según un informe de Check Point Software Technologies Ltd., aumentó en 2019 con respecto

a años anteriores (2020). Además, se vaticina que la vulnerabilidad de las redes aumentará con el despliegue de la tecnología 5G, entre otras razones, por el aumento de dispositivos conectados.

Los despachos de abogados no son ajenos a estos peligros. Uno de los casos más sonados en su día fue la fuga de los Papeles de Panamá, donde millones de documentos confidenciales de una firma de abogados panameña se filtraron²¹.

Más recientemente, en mayo de 2020, una firma de abogados americana, especializada en asesoramiento legal a artistas y medios de comunicación, reconoció haber sufrido un ciberataque. A cambio de no publicar la información obtenida, los *hackers* pedían 21 millones de dólares. Para ejercer presión, los *hackers* llegaron a filtrar información que involucraba a la conocida artista Madonna²².

En esa línea, las cortes y procedimientos arbitrales no son ajenos a los ciberataques. Por ejemplo, en el caso *Libananco Holdings Co. Limited c. Turquía* (2008), el demandante informó al tribunal arbitral de que había tenido conocimiento de

[t]urkish court orders requested and obtained by Respondent in 2007 and 2008, expressly to conduct intercept of emails and MSN instant messages not only sent by and to persons associated with Claimant but also approximately 1,000 privileged, private, and confidential emails sent by, to and between Claimant's counsel of record in connection with this arbitration over the past year (citado en *Araque Moreno et al.*, 2020, p. 549)²³.

Este no es un caso aislado, la Corte Permanente de la Haya sufrió un ciberataque en 2015 mientras se celebraba la audiencia de prueba sobre la disputa territorial por el mar de la China meridional entre Filipinas y China. En el tercer día de audiencia, el sitio web de la Corte fue infectado por *malware*, por lo que tuvo que ser desconectado.

Durante los últimos años, para mitigar los riesgos de ciberseguridad, se han promulgado diferentes normas *soft law* con el objetivo de informar a los usuarios de un procedimiento arbitral sobre la importancia de la ciberseguridad, proporcionándoles al tiempo útiles directrices a seguir en estos casos.

²¹ Para más información sobre el caso, véase a Reuters Staff (2018).

²² Para más información sobre el caso, véase a El País (2020).

²³ Traducción libre:

La corte turca ordenó y obtuvo del demandado en el 2007 y 2008, la interceptación de correos electrónicos y mensajes instantáneos de MSN enviados no solo por y a personas asociadas con el demandante, sino también aproximadamente 1000 correos electrónicos privilegiados, privados y confidenciales enviados por, a y entre el demandante y sus abogados respecto del proceso arbitral que se llevaba a cabo en ese año.

Un ejemplo es el Protocol on Cybersecurity in International Arbitration²⁴, elaborado en 2020 por la International Council for Commercial Arbitration (ICCA), la New York City Bar Association (NYC Bar) y el International Institute for Conflict Prevention & Resolution (CPR).

Los ciberataques sufridos tanto por cortes arbitrables como por usuarios del arbitraje no quieren decir que estos sean especialmente vulnerables, sino que no son inmunes. Nadie es completamente inmune, grandes multinacionales como Sony Pictures, Yahoo, eBay y Facebook también han sido víctimas de ciberataques.

Pues, precisamente, uno de los múltiples posibles beneficios que puede aportar la transformación tecnológica al arbitraje, a través de la tecnología *blockchain*, es la ciberseguridad.

Según Forbes,

la *blockchain* o cadena de bloques se presenta como una opción viable para hacer frente a los ciberataques y estafas, al ser un libro de registros perfecto e infalsificable que permite la transferencia de datos con una codificación muy sofisticada y segura (Riveroll, 2018).

Las cualidades anteriormente mencionadas de las cadenas de bloques privadas, esto es, su inmutabilidad y seguridad, convierten a esta tecnología en la perfecta aliada de los usuarios del arbitraje en su preocupación por mitigar los riesgos de ciberseguridad inherentes a la transformación digital que vivimos.

La inmutabilidad del *blockchain* ayudaría a mejorar la ciberseguridad al facilitar la detección de actividades fraudulentas, a través de mecanismos de consenso y de cualquier alteración de los datos.

Aunque las cadenas de bloques, por lo general – por su carácter descentralizado –, no tienen un único punto de falla, las cadenas de bloques privadas, al contar con un menor número de nodos, tendrán que asegurarse de que su red está suficientemente distribuida y sea resistente en todos sus puntos para garantizar un funcionamiento continuo inclu-

so en caso de ciberataque (Kumar, 2018). Así, aunque gran parte de la red esté sufriendo un ciberataque, el *blockchain* seguiría operativo.

A pesar de las características que revisten las cadenas de bloques, sería ingenuo creer que son totalmente impenetrables. Como sostiene Cillian Leonowicz, alto directivo de Deloitte en Irlanda,

blockchain's characteristics do not provide an impenetrable panacea to all cyber ills, to think the same would be naïve at best, instead as with other technologies blockchain implementations and roll outs must include typical system and network cyber security controls, due diligence, practice, and procedures (citado en Dalton et al., 2017, p. 4)²⁵.

B. Confidencialidad

Por otra parte, la tecnología *blockchain* también podrá ayudar a los usuarios del arbitraje a mantener la confidencialidad del procedimiento arbitral.

En otra encuesta llevada a cabo en este caso por White & Case y la Queen Mary University of London, el 87% de los encuestados señalaron que la confidencialidad es importante o muy importante en un procedimiento arbitral y que debería ser “an opt-out, rather than an opt-in feature” (2018, p. 3)²⁶. Además, el 35% de los encuestados escogieron la confidencialidad y privacidad como una de las características más valiosas del arbitraje internacional.

Las cadenas de bloques privadas, y en concreto las no permissionadas, al tener una entidad central controlando los permisos de acceso de los diferentes usuarios a la información, podrían ser un elemento adicional que contribuiría sustancialmente a preservar la confidencialidad del procedimiento arbitral y de sus documentos.

C. Eficiencia

Asimismo, más de la mitad de los encuestados en ese mismo sondeo de opinión declararon que “increased efficiency, including through technology, is the factor that is most likely to have a significant impact on the future evolution of international

²⁴ Para más información sobre el protocolo de ciberseguridad, véase a International Council for Commercial Arbitration (2019).

²⁵ Traducción libre:

Las características del *blockchain* no ofrecen una panacea impenetrable contra todos los males cibernéticos, creer ello sería ingenuo, en su lugar, como otras tecnologías, las implementaciones y uso de *blockchain* debe incluir los controles de seguridad, diligencia, práctica y procedimiento de sistemas y redes típicos.

²⁶ Traducción libre: “una característica que se escoja no tener, en vez de una que se escoja tener”.

arbitration” (Queen Mary University of London & White & Case, 2018, p. 3)²⁷.

Según IBM, algunos de los beneficios de la tecnología de cadena de bloques para la solución de controversias incluyen: (i) una resolución más rápida de controversias; (ii) un ahorro de costes laborales; (iii) un menor riesgo de que las controversias no se reconcilien adecuadamente; y (iv) menos dinero paralizado a esperas de la resolución de la disputa (Dickinson, 2020).

Por los costes asociados que ello conlleva y, como ya destacué anteriormente, es incontrovertible que en muchas ocasiones no merece la pena que las partes inicien un procedimiento arbitral para dar solución a las diferencias que les separan. En algunos casos, principalmente en transacciones *online* que entrañen un monto económico no elevado, pues, como vulgarmente se dice, ‘el remedio puede ser peor que la enfermedad’. En cambio, si esas transacciones se realizan a través de *smart contracts* en una cadena de bloques, la solución de la controversia podrá conseguirse a través de algunas de las iniciativas que están surgiendo de una manera menos costosa y, además, mucho más eficiente.

VI. CONCLUSIONES

En los últimos tiempos, vivíamos en un mundo en continua transformación digital. Este proceso de cambio era relativamente pausado hasta la pandemia del COVID-19, que ha acelerado exponencialmente el proceso, ahora realmente vertiginoso. Antes, celebrar una audiencia de prueba de manera virtual era inusual. Hoy en día, no hay corte de arbitraje que no haya publicado una guía sobre cómo celebrarlas por la sencilla razón de que la excepción se ha convertido en regla y la regla en excepción.

Las cadenas de bloques, aunque se encuentren en su fase embrionaria de desarrollo, van mostrando avances significativos y se acercan, no hay duda, a su despliegue a gran escala.

Sus propiedades intrínsecas podrían ayudar al correcto desarrollo de un procedimiento arbitral, tanto en aquello relacionado con la ciberseguridad como con la confidencialidad y la eficiencia misma del procedimiento.

El arbitraje en el *blockchain* puede aprovechar el nicho de mercado de las controversias de pequeña cuantía, mientras que la tecnología *blockchain* tiene múltiples aplicaciones prácticas en el mundo del arbitraje aún por desarrollar.

Por ello, tanto los usuarios del arbitraje en el *blockchain* como la comunidad arbitral deben prepararse para adaptarse tanto a las aplicaciones ya desarrolladas como a aquellas otras que a buen seguro se desarrollarán en un futuro no tan lejano como algunos creen. Como afirman desde Pinsent Masons y la Queen Mary University of London,

[w]hilst it may be some time before technologies such as blockchain and augmented reality are used as a matter of course in construction arbitrations, it is incumbent upon the arbitration community to engage with the technology industry and, in line with its clients, make the transition to the digital environment (2019, p. 41)²⁸. 

REFERENCIAS

Araque Moreno, Y., Fernández-Samaniego, J., & Hierro Viéitez, G. (2020). Ciberseguridad y arbitraje internacional: el Protocolo de Ciberseguridad en Arbitraje Internacional del ICCA, el NYC Bar y el CPR (Edición 2020). *THĒMIS-Revista De Derecho*, (77), 547-557. <https://doi.org/10.18800/themis.202001.031>

Ast, F. (24 de diciembre de 2020). Oráculos: Conectando los Smart Contracts con el Mundo. *Astec*. <https://medium.com/astec/or%C3%A1culos-conectando-los-smart-contracts-con-el-mundo-9bcfda4ebffb>

Ast, F., George, W., & Lesaege, C. (2019). *Kleros* (Short Paper v1.0.7). <https://kleros.io/white-paper.pdf>

Benítez Martínez, F. (2021). *Un modelo de gobernabilidad para procesos de eDemocracia basados en una red neuronal de blockchain* (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.

Bitrated. (s.f.). Frequently Asked Questions. <https://www.bitrated.com/faq>

²⁷ Traducción libre: “El aumento de la eficiencia, incluso a través de la tecnología, es el factor que más probablemente tendrá un impacto significativo en la evolución futura del arbitraje internacional”.

²⁸ Traducción libre:

Aunque puede pasar algún tiempo antes de que tecnologías como el *blockchain* y la realidad aumentada se utilicen de forma habitual en los arbitrajes de construcción, corresponde a la comunidad arbitral comprometerse con la industria tecnológica y, en consonancia con sus clientes, hacer la transición al entorno digital.

- Buckle, M., Dowling, C., & Rogers, J. (2019). Energy, technology and arbitration: The latest buzz. *Norton Rose Fulbright's International Arbitration Report*, (11), 30-34.
- Buhl, H., Fridgen, G., Keller, R., & Sedlmeir, J. (2020). The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth. *Business & Information Systems Engineering*, (62), 599- 608. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00656-x>
- Campos Mínguez, F. (2019). *Blockchain: Aplicaciones a la administración pública* (trabajo de fin de grado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Centro Internacional de Arbitraje de Madrid (2020). *Nota sobre organización de audiencias virtuales*. <https://madridarb.com/wp-content/uploads/2020/10/NOTA-SOBRE-AUDIENCIA-VIRTUAL-ES-v1.pdf>
- Check Point Software Technologies Ltd. (2020). *Cyber Security Report 2020*. <https://www.ntsc.org/assets/pdfs/cyber-security-report-2020.pdf>
- Compound (s.f.). Compound. <https://compound.finance>
- Conejero, M., & Porxas, N. (2018). Tecnología Blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados. *Actualidad Jurídica Uría Menéndez*, (48), 24-36.
- Cordero Valdavida, M. (2019). Blockchain en el sector público, una perspectiva internacional. *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, (16), 16-34.
- Dalton, D., Kehoe, L., & Piscini, E. (2017). *Blockchain & Cyber Security*. Deloitte. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/technology-media-telecommunications/Blockchain-and-Cyber.pdf>
- De Filippi, P., & Wright, A. (2015). *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*. Social Science Research Network. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>
- Deloitte (2020). *Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey*. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6608_2020-global-blockchain-survey/DI_CIR%202020%20global%20blockchain%20survey.pdf
- Dickinson, A. (16 de noviembre de 2020). Blockchain for invoice reconciliation and dispute resolution. <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2020/11/blockchain-for-invoice-reconciliation-and-dispute-resolution/>
- Diem (s.f.). Welcome to the Diem project. <https://www.diem.com/en-us/>
- Digital Connecting Europe (s.f.). Experience the future with the European Blockchain Services Infrastructure (EBSI). <https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL/ebsi>
- El País (13 de mayo de 2020). "Hackeado" el despacho de abogados de las estrellas de Hollywood. *El País*. <https://elpais.com/gente/2020-05-13/hackeado-el-despacho-de-abogados-de-las-estrellas-de-hollywood.html>
- eToro (21 de noviembre de 2017). Guía sencilla y rápida de eToro sobre la cadena de bloques (blockchain). <https://www.etoro.com/es/news-and-analysis/trading/guia-sencilla-y-rapida-de-etoro-sobre-la-cadena-de-bloques-blockchain/>
- Fundación del Español Urgente (22 de febrero de 2017). Cadena de bloques, mejor que el blockchain. *Fundéu*. <https://www.fundeu.es/recomendacion/cadena-de-bloques-mejor-que-blockchain/>
- Gandhi, K., Potter, M., Trust, B., & Whitman, V. (2020). *Using blockchain to open up new possibilities for resolving disputes*. CMS Legal. <https://cms.law/en/gbr/publication/future-facing-disputes-using-blockchain-to-open-up-new-possibilities>
- Gárate Rivera, L. (18 de marzo de 2021). El blockchain para la transferencia de acciones y la organización de libros sociales. *Adefinitivas*. <https://adefinitivas.com/arb-ol-del-derecho/el-blockchain-para-la-transferencia-de-acciones-y-la-organizacion-de-libros-sociales-a-cargo-de-luisa-garate-rivera/>
- Gil, D. (14 de enero de 2020). The Story Behind IBM's 2019 Patent Leadership. *IBM*. <https://www.ibm.com/blogs/research/2020/01/ibm-patent-leadership-2019/>
- Hanshi, D., Chong, Y., Karuppayah, S., Kwangman, K., & Zubaydi, H. (2019). A Review on the Role of Blockchain Technology in the Healthcare Domain. *Electronics*, 6(8). <https://doi.org/10.3390/electronics8060679>
- Hyperledger (s.f.). Hyperledger. <https://www.hyperledger.org/>

- International Business Machine [IBM] (s.f. a). ¿Qué es la tecnología blockchain? <https://www.ibm.com/es-es/topics/what-is-blockchain>
- (s.f. b). IBM Food Trust: A new era in the world's food supply. <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>
- International Council for Commercial Arbitration (2019). *ICCA-NYC Bar-CPR Protocol on Cybersecurity in International Arbitration (2020 Edition)* (The ICCA Reports No. 6). https://cdn.arbitration-icca.org/s3fs-public/document/media_document/icca-nyc_bar-cpr_cybersecurity_protocol_for_international_arbitration_-_print_version.pdf
- International Court of Arbitration (2020). *Nota de orientación de la CCI sobre Posibles Medidas Destinadas a Mitigar los Efectos de la Pandemia del COVID-19*. Cámara de Comercio Internacional. <https://iccwbo.org/content/uploads/sites/3/2020/05/guidance-note-possible-measures-mitigating-effects-covid-19-spanish.pdf>
- Juris (2018). *White Paper Version 2.0*. <https://gettjuris.com/publications/#whitepaper>
- Kumar, S. (25 de julio de 2018). How emerging technologies such as blockchain, IoT and RPA are making an impact on cyber security. *Express Computer*. <https://www.expresscomputer.in/magazine/how-emerging-technologies-such-as-blockchain-iot-and-rpa-are-making-an-impact-on-cyber-security/23688/>
- Lis Data Solutions (s.f.). Blockchain: Contratos Inteligentes - Smart Contracts I. https://www.lisdatasolutions.com/blog/blockchain_contratos_inteligentes/
- Merck (4 de mayo de 2020). Merck, IBM, KPMG and Walmart successfully complete FDA pilot program to evaluate the use of blockchain to help protect pharmaceutical product integrity. <https://www.merck.com/stories/merck-ibm-kpmg-and-walmart-successfully-complete-fda-pilot-program>
- Pinsent Masons & Queen Mary University of London (2019). *International Arbitration Survey – Driving Efficiency in International Construction Disputes*. <https://www.pinsentmasons.com/thinking/special-reports/international-arbitration-survey?pageNumber=1>
- R3 (s.f.). Digital trust, delivered. <https://www.r3.com>
- Reuters Staff (14 de marzo de 2018). Panama Papers law firm Mossack Fonseca to shut down after tax scandal. *Reuters*. <https://www.reuters.com/article/us-panama-corruption-idUSKCN1GQ34R>
- Riveroll, E. (31 de julio de 2018). La blockchain, una opción contra ciberataques. *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/la-blockchain-una-opcion-contr-a-ciberataques/>
- Santander (12 de septiembre de 2019). Santander launches the first end-to-end blockchain bond. <https://www.santander.com/en/press-room/press-releases/santander-launches-the-first-end-to-end-blockchain-bond>
- Szabo, N. (1996). Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. *Extropy: Journal of Transhumanist Thought*, (16), 1-10.
- White & Case & Queen Mary University of London (2018). *2018 International Arbitration Survey: The Evolution of International Arbitration*. [http://www.arbitration.qmul.ac.uk/media/arbitration/docs/2018-International-Arbitration-Survey---The-Evolution-of-International-Arbitration-\(2\).PDF](http://www.arbitration.qmul.ac.uk/media/arbitration/docs/2018-International-Arbitration-Survey---The-Evolution-of-International-Arbitration-(2).PDF)
- Zelada, S. (31 de julio de 2020). COVID-19, un acelerador de la transformación digital. *Deloitte*. <https://www2.deloitte.com/pe/es/pages/technology/articles/COVID19-un-acelerador-de-la-transformacion-digital.html>

LEGISLACIÓN, JURISPRUDENCIA Y OTROS DOCUMENTOS LEGALES

- Reglas de CIMA para las audiencias de pruebas testificales y periciales por medios audiovisuales, Corte Civil y Mercantil de Arbitraje, de 8 de junio de 2020 (Esp.).
- Libananco Holdings Co. Limited c. República de Turquía, Caso CIADI ARB/06/8, Decisión sobre cuestiones preliminares 23 de junio de 2008. <https://www.italaw.com/cases/626>