

BLOCKCHAIN Y DERECHO INTERNACIONAL PRIVADO

BLOCKCHAIN AND PRIVATE INTERNATIONAL LAW

RAÚL RUIZ RODRÍGUEZ *

Sumario: I. INTRODUCCIÓN. II. LA NATURALEZA TRANSFRONTERIZA DE LA CADENA DE BLOQUES. III. INTERACCIÓN ENTRE LAS DISTINTAS APLICACIONES DEL *BLOCKCHAIN* Y LA NORMATIVA INTERNACIONAL PRIVATISTA. IV. RELEVANCIA DE LOS MECANISMOS ALTERNATIVOS DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS. V. CONCLUSIÓN.

RESUMEN: el *blockchain* se ha convertido en una de las tecnologías más relevantes de los últimos años, dado el potencial alcance de sus distintas aplicaciones. La naturaleza intrínsecamente internacional de esta tecnología hace que resulte necesario estudiar su interacción para con las normas de Derecho internacional privado que muy habitualmente entrarán en juego al hacer uso de la cadena de bloques. Un análisis preliminar de la cuestión permite concluir que, si bien existe cierta continuidad en la aplicación de los criterios internacional privatistas actuales, es aconsejable una revisión de dichas normas para actualizarlas y adaptarlas a las particularidades de cada uno de los distintos mecanismos derivados del *blockchain*, de manera que aumente el grado de seguridad jurídica y se promueva el uso y consolidación de dicha tecnología.

ABSTRACT: blockchain has become one of the most relevant technologies in recent years, given the potential scope of its various applications. The intrinsically international nature of this technology makes it necessary to study its interaction with the rules of private international law that will very often come into play when using blockchain. A preliminary analysis of the issue leads to the conclusion that, although there is a certain continuity in the application of the current international private law criteria, a review of these rules is advisable in order to update and adapt them to the particularities of each of the different mechanisms derived from the blockchain, so as to increase the degree of legal certainty and promote the use and consolidation of this technology.

PALABRAS CLAVE: blockchain, derecho internacional privado, smart contracts, responsabilidad extracontractual, datos personales, tokens, arbitraje.

KEYWORDS: blockchain, private international law, smart contracts, tort liability, personal data, tokens, arbitration.

Fecha de recepción del trabajo: 26 de abril de 2022. Fecha de aceptación de la versión final: 31 de mayo de 2022.

* Investigador predoctoral FPU en el área de Derecho internacional privado de la Universidad de Alicante. Miembro del Grupo de investigación *Global Innovation Law and Policy* de la Universidad de Alicante, *GIP Law* (UA).

I. INTRODUCCIÓN

1. El *blockchain* (o “cadena de bloques”, en nuestro idioma) se ha convertido en una de las tecnologías más importantes de la última década¹. Su potencial es innegable y puede apreciarse a través de las numerosas aplicaciones derivadas de esta: no nos referimos únicamente a los bitcoins y demás monedas digitales (o *cryptocurrencies*), sino también a otros posibles usos tales como la “tokenización” de activos, la celebración de *smart contracts*, el valor probatorio registral de la cadena de bloques o las organizaciones descentralizadas autónomas (“DAOs”). En este sentido, las posibilidades ofrecidas por el *blockchain* han llevado a algunos autores a afirmar que nos encontramos ante una herramienta capaz de influenciar las estructuras socioeconómicas y políticas actuales². De hecho, la fusión de esta y otras tecnologías tales como el *Big Data*, la inteligencia artificial o el *Internet of Things*, ha sido bautizada como la “Cuarta Revolución Industrial” y promete traer consigo un cambio de paradigma³.

2. Ahora bien, como con toda revolución tecnológica, la aparición de la cadena de bloques no entraña únicamente nuevas oportunidades y beneficios, sino también una serie de retos y dificultades que deben ser tenidas en cuenta y valoradas a la hora de hacer uso de esta. En el presente trabajo, analizaremos aquellas cuestiones relacionadas con la interacción entre la tecnología *blockchain* y las normas e instrumentos en materia de Derecho internacional privado.

¹ Si bien en el presente trabajo se empleará el término *blockchain* para referirse a todas aquellas plataformas o redes que almacenan la información en cadenas de bloques, debe tenerse en cuenta que no es posible equiparar dichas plataformas y que, como regla general, presentan características computacionales y tecnológicas distintas que requieren de una categorización más detallada [EUROPEAN PARLIAMENTARY RESEARCH SERVICES, *Blockchain and the general data protection regulation: Can distributed ledgers be squared with European data protection law?*, Bruselas, 2019, p. 1]. Algunos de los elementos que pueden guiar dicha clasificación son su carácter público (*permissionless*) o privado (*permissioned*), el protocolo de consenso fijado por la plataforma, las diferentes aplicaciones que pueden ser incorporadas a esta, el lenguaje de programación, etc.

² LYONS, T., COURCELAS, L. y TIMSIT, K., “Legal and regulatory framework of blockchains and smart contracts”, *The European Blockchain Observatory Forum*, 2019, p. 9, disponible en: https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/report_legal_v1.0.pdf

³ Vid. SCHWAB, K., *La cuarta revolución industrial*, 1ª ed., Debate, Barcelona, 2016, pp. 19-28

II. LA NATURALEZA TRANSFRONTERIZA DE LA CADENA DE BLOQUES

3. A efectos de lidiar con los desafíos legales que se plantean, es necesario conocer aquellas propiedades del *blockchain*⁴ con incidencia directa en dicha cuestión.

4. En primer lugar, debemos hacer referencia al carácter inmutable y seguro⁵ de la cadena de bloques, derivado de las técnicas de encriptación empleadas por esta. En este sentido, debe señalarse que en las redes *blockchain*, la información está escrita en “bloques” conectados a su predecesor en la cadena mediante un código de identificación (*hash*) que se calcula para cada bloque individual. Así, dichos bloques incluyen no solo su propio *hash* sino también el de su predecesor, quedando unidos entre sí en virtud de dicho elemento identificador. La alteración fraudulenta de la información contenida en un bloque implicaría una modificación del *hash* existente, lo que resultaría fácilmente advertible y denunciado por los usuarios de la plataforma quienes, como regla general⁶, tienen acceso a toda la información contenida en esta (e incluso almacenan una copia individual de esta, como se expondrá a continuación), situación que dificulta enormemente o incluso imposibilita la supresión o alteración de dichos datos⁷.

En segundo lugar, debemos destacar la naturaleza descentralizada y deslocalizada de las redes *blockchain*. En estas plataformas la información se registra en una red que no requiere de un organismo que verifique las transacciones realizadas en esta. Son los propios miembros de la plataforma los que cotejan, validan y almacenan la información acerca de las operaciones celebradas (los llamados “nodos”⁸), sin necesidad de una autoridad central que tenga el monopolio sobre el procesamiento y acceso a la información. Ello, a su vez, refuerza la confianza depositada en dichas redes, al ser menos vulnerables a ataques externos o a fallos dada la existencia de numerosas copias del registro. De esta manera, las características del *blockchain* permiten que usuarios desconocidos entre sí cooperen bajo las mismas reglas y protocolos de consenso y administren estas redes descentralizadas de manera segura⁹. En esta misma línea, la

⁴ Para una definición adecuada y lo suficientemente amplia de la tecnología *blockchain*, véase por ejemplo la ofrecida por el Parlamento Europeo, quien considera que, en esencia, se trata de “a shared and synchronised digital database that is maintained by a consensus algorithm and stored on multiple nodes” [EUROPEAN PARLIAMENTARY RESEARCH SERVICES, *op. cit.*, p. 1]

⁵ JOINT RESEARCH CENTER OF THE EUROPEAN COMMISSION, *Blockchain Now and Tomorrow: Assessing Multidimensional Impacts of Distributed Ledger Technologies*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp. 16-20.

⁶ Como se expondrá más adelante, existen varios tipos de redes *blockchain* que pueden clasificarse en función del régimen de propiedad y/o del grado de apertura, factores que pueden llegar a alterar el carácter inmutable o la naturaleza descentralizada de la cadena de bloques.

⁷ OECD, *Blockchain Primer*, 2018, pp. 4-6, disponible en: <https://www.oecd.org/finance/OECD-Blockchain-Primer.pdf>

⁸ Se entiende por nodo todo aquel miembro de la plataforma que almacena una copia completa o parcial de la base de datos y que coopera en la validación de nuevas transacciones y operaciones en el seno de la plataforma. Es necesario diferenciarlos, por ejemplo, de los simples “usuarios” que acceden a la plataforma para realizar dichas operaciones o de los “nodos mineros” que, además de validar, contribuyen también a la creación de nuevos bloques para el registro de las operaciones.

⁹ WIPO, *Blockchain technologies and IP ecosystems: A WIPO white paper*, 2022, p. 15, disponible en: <https://www.wipo.int/export/sites/www/cws/en/pdf/blockchain-for-ip-ecosystem-whitepaper.pdf>

posibilidad de que cualquier persona, desde cualquier lugar del mundo, pueda formar parte de la plataforma y convertirse en un nodo, deriva en una completa situación de deslocalización de la red. Dicha situación, además, suele caracterizarse por un gran desconocimiento acerca de la ubicación de los nodos y de la información contenida en dicha plataforma. Por ejemplo, a día de hoy, la red de *Bitcoin* cuenta con más de 15.000 nodos¹⁰. La localización de aproximadamente el 52% de dichos nodos es desconocida, mientras que el resto se ubica en países tan repartidos como Estados Unidos, Alemania o Singapur.

Es por ello que una gran parte de la doctrina¹¹ afirma que el empleo de la cadena de bloques será suficiente por sí mismo para considerar como “internacional” una determinada operación celebrada a través de dicha cadena. Incluso en aquellos supuestos en los que todos los elementos “analógicos” de la relación estén ligados a un solo Estado (p. ej. una transacción de bitcoins celebrada entre dos personas con residencia habitual en España), la tecnología utilizada va a conectar la situación con cada uno de los Estados extranjeros en los cuales se localice uno de los nodos de la red. Dicha circunstancia, por tanto, permite afirmar que estamos ante una tecnología intrínsecamente “internacional”.

5. Pues bien, esta naturaleza transfronteriza de la cadena de bloques genera una serie de incertidumbres jurídicas¹² de carácter multidimensional que necesariamente deberán ser abordadas desde la perspectiva del Derecho internacional privado (en adelante, “DIPr”).

El motivo por el cual será imprescindible acudir a dichos instrumentos reside en la inexistencia de normas sustantivas internacionales que puedan ser aplicadas, ya sea de forma directa o por analogía¹³, a las operaciones y funcionamiento de las plataformas *blockchain*. Autoras como Guillaume¹⁴ han descartado esta posibilidad, señalando que en muchos casos ni siquiera se han adoptado todavía normas adecuadas para las relaciones formalizadas a través de Internet, no digamos ya a través de la tecnología *blockchain*. Dicha experta señala que algunas instituciones internacionales han intentado aproximarse a esta cuestión -las operaciones transfronterizas celebradas a través de Internet- mediante

¹⁰ Vid. "Global Bitcoin Nodes Distribution", *Bitnodes.io*, 2013, disponible en: <https://bitnodes.io/>

¹¹ LYONS, T., COURCELAS, L. & TIMSIT, K., *op. cit.*, p. 13-14.; LEHMANN, M., “Who owns Bitcoin? Private Law Facing the Blockchain”, *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, no. 19, 2019, pp. 13-14, disponible en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3402678#; RÜHL, G., “Smart (Legal) Contracts, or: Which (Contract) Law for Smart Contracts?”, en CAPPIELLO, C. y CARULLO, C., *Blockchain, Law and Governance*, Springer International Publishing, Switzerland, 2021 pp. 159-180, p. 6.; AUDIT, M., “Le droit international privé confronté à la blockchain”, *Revue Critique de Droit International Privé*, No. 4, 2020, pp. 669-694, pp. 669-672.

¹² La inseguridad jurídica será también acentuada por otras características de la cadena de bloques como, por ejemplo, la falta de una autoridad central a cargo de la plataforma o la situación de anonimato que en ocasiones se produce.

¹³ DE MIGUEL ASENSIO, P., *Conflict of Laws and the Internet*, 1ª ed., Edward Elgar Publishing Cheltenham:UK, Northampton:USA, 2020, p. 9.

¹⁴ GUILLAUME, F., “Aspects of Private International Law related to Blockchain Transactions”, en KRAUS, D., OBRIST, T. y HARI, O. (eds.), *Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law*, 1ª ed, Edward Elgar Publishing, Cheltenham:UK, Northampton:USA, 2019, pp. 49-82, p. 56.

instrumentos como el Convenio de Naciones Unidas sobre el Uso de Comunicaciones Electrónicas en Contratos Internacionales (2005). Sin embargo, lo controvertido de la materia y la existencia de conflictos de interés entre los distintos Estados conduce a un ámbito de aplicación considerablemente restringido, así como a un número muy limitado de ratificaciones que, en última instancia, limita la eficacia de dichos instrumentos. Asimismo, su aplicación por analogía a las relaciones concluidas mediante *blockchain* resulta insatisfactoria e insuficiente para determinar todas las cuestiones y particularidades derivadas de esta novedosa tecnología.

6. Es cierto que algunos organismos internacionales tales como UNCITRAL¹⁵ o UNIDROIT¹⁶ están considerando el desarrollo de instrumentos legales en materia de *blockchain* para reducir la inseguridad jurídica derivada del uso de dicha tecnología. Ahora bien, se plantea de nuevo aquí la dificultad de alcanzar acuerdos sustantivos y vinculantes de carácter internacional en materias de Derecho privado. A ello, debemos añadir que el estado de la cuestión no aconseja tampoco el empleo de instrumentos legalmente vinculantes, en tanto que nos encontramos en una fase relativamente inicial de desarrollo de dicha tecnología en la que la aplicación imperativa de leyes demasiado estrictas podría obstaculizar su avance.

Es por ello por lo que, por el momento, lo más adecuado parece la adopción de instrumentos de *soft law* tales como recomendaciones, leyes modelo o *guidelines*, que puedan ofrecer principios básicos para orientar las políticas y las acciones legislativas de los distintos estados y procurar un nivel mínimo de armonización entre ellos¹⁷. Los proyectos anteriormente descritos parecen ir en dicha dirección.

7. Es en este escenario, por tanto, donde la normativa de DIPr va a adquirir una mayor relevancia, pues seguirá siendo necesario -por el momento- acudir a dichos instrumentos para designar una autoridad competente y una ley aplicable capaz de solucionar los problemas planteados por la tecnología *blockchain* que se enumeran en el siguiente epígrafe. En este sentido, debemos destacar que si bien instituciones como la Conferencia de la Haya¹⁸ han manifestado su voluntad de estudiar la adaptación de las normas internacional privatistas a las particularidades de la cadena de bloques, todavía no hay

¹⁵ Así lo ha dispuesto la Secretaría de las Naciones Unidas, en virtud de su informe de 8 de mayo de 2020, en el cual recalca la importancia de la labor de este organismo en materia de cuestiones jurídicas relacionadas con la economía digital [UNGA, *Legal Issues Related to the Digital Economy – Note by the Secretariat, Doc. A/CN.9/1012, 2020*, disponible en: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/68/PDF/V2002468.pdf?OpenElement>]

¹⁶ Véase la información acerca del “Working group on digital assets and private law” creado como parte del Programa de Trabajo Trienal 2020-2022 de la organización para la elaboración de principios y orientación legislativa en materia de activos digitales y Derecho privado, disponible en: <https://www.unidroit.org/work-in-progress/digital-assets-and-private-law/#:~:text=As%20part%20of%202020%2D2022,private%20law%20and%20digital%20assets>

¹⁷ WIPO, *op. cit.*, p. 61.

¹⁸ HCCH COUNCIL ON GENERAL AFFAIRS AND POLICY, *Proposal for the allocation of resources to follow private international law implications relating to developments in the field of distributed ledger technology, in particular in relation to financial technology*, 2020, disponible en: <https://assets.hcch.net/docs/f787749d-9512-4a9e-ad4a-cbc585bddd2e.pdf>

una propuesta tangible sobre la mesa. Por ello, seguirá siendo necesario recurrir a las normas contenidas en los instrumentos clásicos de DIPr.

III. INTERACCIÓN ENTRE LAS DISTINTAS APLICACIONES DEL *BLOCKCHAIN* Y LA NORMATIVA INTERNACIONAL PRIVATISTA

8. Como se ha expuesto anteriormente, la naturaleza intrínsecamente internacional de la cadena de bloques, unida a la inexistencia de autoridades o reglas supranacionales que lidien con dicha tecnología, acarrea la necesaria aplicación de las normas clásicas de DIPr para otorgar respuesta a las incertidumbres jurídicas planteadas por el empleo del *blockchain*. De entre ellas, podemos destacar:

1. *Smart contracts*

9. Los *smart contracts* son, posiblemente, una de las aplicaciones de la cadena de bloques que más interés ha generado hasta el momento.

En términos generales, un *smart contract* es un código informático que ejecuta de manera automática, sin necesidad de intervención humana, aquellas operaciones previamente programadas por las partes. En ocasiones, dichos contratos inteligentes pueden ser empleados para autoejecutar obligaciones enmarcadas en el seno de un negocio jurídico vinculante (por ejemplo, para automatizar el pago de una determinada cantidad de bitcoins tras la entrega de la mercancía correspondiente). Estamos hablando de los llamados *smart legal contracts*¹⁹, definidos por la doctrina como contratos legalmente vinculantes en los que todas o una parte de las obligaciones contractuales son fijadas y ejecutadas automáticamente a través de un programa informático²⁰.

10. La contratación inteligente plantea varios interrogantes²¹. La mayoría de ellos van referidos al cumplimiento por parte de los *smart contracts* con aquellos requisitos exigidos para la producción de efectos legales que permitan calificar la operación como un *smart legal contract*. En muchas ocasiones, no habrá problemas para otorgar validez

¹⁹ LYONS, T., COURCELAS, L. y TIMSIT, K., *op. cit.*, pp. 23-25.

²⁰ Como señala la UK Law Commission en su informe de 2021, podremos distinguir hasta tres tipos distintos de *smart legal contracts*: (i) aquellos que autoejecutan todas o parte de las obligaciones de un contrato escrito por completo en lenguaje natural; (ii) aquellos de naturaleza híbrida en los que algunas de las obligaciones son establecidas en el contrato en lenguaje natural y otras a través del programa informático, de manera que al menos parte de las obligaciones contractuales serán autoejecutadas por el código; y (iii) los *smart legal contracts* celebrados únicamente en lenguaje de programación, sin que exista una versión en lenguaje natural del acuerdo [UK LAW COMMISSION, *Smart Legal Contracts: Advice to the Government*, Her Majesty's Stationery Office, UK, 2021, pp. 22-24, disponible en: <https://s3-eu-west-2.amazonaws.com/lawcom-prod-storage-11jxou24uy7q/uploads/2021/11/Smart-legal-contracts-accessible.pdf>].

²¹ ARGELICH COMELLES, C., "Smart contracts o Code is Law: soluciones legales para la robotización contractual", *InDret*, núm. 2, 2020, pp. 1-41, pp. 7-13; F. GARAU SOBRINO, F., "El Derecho internacional privado que viene: el futuro ya está aquí", *Anuario Español de Derecho Internacional Privado*, t. XVII, 2017, pp. 303-332, pp. 309-310.

jurídica al correspondiente negocio, dada la libertad para celebrar el contrato por medios electrónicos concedida a las partes bajo los principios generales del Derecho contractual²². Ahora bien, lo cierto es que podemos encontrar situaciones (p. ej., en aquellos supuestos en que el contrato sea expresado únicamente a través de código informático²³) en las que dicha respuesta no sea tan evidente.

En cualquier caso, debe señalarse que dichas cuestiones no plantean obstáculos añadidos para el DIPr, gracias al empleo por parte de estos instrumentos de las llamadas nociones “autónomas”²⁴. Es decir, definiciones independientes de la situación privada internacional desarrolladas por la jurisprudencia únicamente a efectos de la aplicación de la normativa de DIPr²⁵.

En este sentido, ya hace tiempo que el TJUE ha consolidado el concepto de “obligación contractual”²⁶, el cual define de manera amplia, considerando que comprende cualquier “compromiso libremente asumido por una parte frente a otra”. Autoras como López Rodríguez consideran que “las partes que celebran un *smart contract* aceptan la fuerza vinculante de sus términos técnicos, dando su consentimiento implícito al código de programación subyacente” y que, por lo tanto, podrá considerarse que asumen el correspondiente vínculo de manera voluntaria.

Una vez aclarada dicha cuestión, y partiendo de la premisa de que los interrogantes planteados por el uso de los *smart contracts* (de nuevo, el cumplimiento de los requisitos necesarios para la producción de efectos jurídicos vinculantes) serán resueltos conforme a la *lex contractus*, debemos proceder al estudio de los instrumentos relevantes de DIPr. Dichos instrumentos serán, en materia de competencia judicial internacional, el Reglamento Bruselas I bis²⁷ (en adelante, “RBI bis”) para aquellos supuestos en que el demandado esté domiciliado en un Estado miembro; el Convenio de Lugano²⁸ (“CL”) para aquellos supuestos en los que el domicilio del demandado se encuentre en Noruega, Suiza o Islandia; y la Ley Orgánica del Poder Judicial²⁹ (“LOPJ”), de carácter residual puesto que será necesario acudir a ella únicamente en aquellos casos en los que no resulte

²² DATARELLA, DIRECTORATE-GENERAL FOR COMMUNICATIONS NETWORKS CONTENT AND TECHNOLOGY (EUROPEAN COMMISSION), SPARK LEGAL NETWORK y TECH4i2, *Study on blockchains: legal, governance and interoperability aspects*, 1ª ed, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, p. 62.

²³ WIPO, *op. cit.*, p. 60-61.

²⁴ LÓPEZ RODRÍGUEZ, A. M., “Ley aplicable a los smart contracts y lex cryptographia”, *Cuadernos de Derecho Transnacional*, Vol. 13, No. 1, 2021, pp. 441-459, pp. 445-446.

²⁵ LÓPEZ-TARRUELLA MARTÍNEZ, A., *Manual de Derecho internacional privado*, 3ª ed, ECU, San Vicente del Raspeig, 2018, p. 97.

²⁶ Por mencionar algunas de las sentencias más recientes que se han aproximado al concepto de “materia contractual”: STJUE 15 junio 2017, C-249/16, “Kareda”, ECLI:EU:C:2017:472; STJUE 7 marzo 2018, C-274/16, C-447/16 y C-448/16, “Air Nostrum”, ECLI:EU:C:2018:16.

²⁷ Reglamento (UE) No 1215/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2012, relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil (refundición).

²⁸ Convenio relativo a la competencia judicial y a la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil, hecho en Lugano el 30 de octubre de 2007.

²⁹ Ley Orgánica 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial.

aplicable ninguno de los anteriores instrumentos. En materia de Derecho aplicable, deberemos prestar atención al denominado Reglamento Roma I³⁰ (“RRI”), aplicable siempre que conozca de la controversia el tribunal de un Estado miembro con independencia del domicilio de las partes, en base a su naturaleza universal (art. 2). Cabe señalar que las partes también tienen la posibilidad de extraer sus controversias de la jurisdicción estatal y someterlas a un tribunal arbitral, tal y como se expondrá en apartados posteriores.

11. Pues bien, los citados instrumentos en materia de competencia judicial internacional son empleados para determinar qué tribunales conocerán de una controversia de carácter civil y mercantil en la que hay uno o más elementos extranjeros presentes. Como ya se ha explicado, este será el caso cuando hablemos de contratación inteligente, dado el uso que hace de la tecnología *blockchain*, de naturaleza intrínsecamente internacional³¹.

12. En primer lugar, debe tenerse en cuenta que el RBI bis otorga a las partes la posibilidad de elegir los tribunales competentes conforme a su artículo 25 (art. 23 del CL)³². Dicha elección, además, puede realizarse como regla general tanto de forma previa como posterior al nacimiento de la controversia. Se otorga así a las partes un amplio margen de maniobra que facilita considerablemente la solución de cualquier dificultad derivada de la adaptación de las normas comunes de DIPr a las características propias de la tecnología *blockchain*³³.

Es cierto que en ocasiones la autonomía de la voluntad puede quedar sujeta a condiciones. Un ejemplo de ello sería la necesidad de que cuando la sumisión expresa a unos tribunales determinados se realice por medios electrónicos, estos proporcionen un registro duradero del acuerdo. Sin embargo, no considero que estos requisitos supongan un problema para la tecnología *blockchain*, dado que una de sus principales características es precisamente la inmutabilidad.

Piénsese, por ejemplo, en dos empresas, una polaca y otra alemana, que celebran un *smart legal contract* a través de la plataforma de *Ethereum* para la compraventa de mercancías para la fabricación de teléfonos móviles, en virtud del cual el pago de la cantidad correspondiente se liberará de forma automática una vez el sistema detecte la recepción de las mercancías por parte del comprador. Además de concretar aspectos tales como el

³⁰ Reglamento (CE) No 593/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales.

³¹ Recordemos, no obstante, la existencia de redes *blockchain* privadas que podrían llegar a ser empleadas únicamente en contextos nacionales (por ejemplo, una empresa española que desarrolla una plataforma *blockchain* para su gestión y organización interna a la que únicamente tendrán acceso empleados autorizados).

³² La sumisión expresa y tácita a los tribunales españoles está regulada en el art. 22 bis de la LOPJ, el cual ha sido desactivado en la práctica por el art. 25 RBI bis, al resultar este último aplicable con independencia del domicilio de las partes.

³³ DIAGO DIAGO, P., “Ciberactivismo, lex informática, Blockchain y oráculos: desafíos en la era digital”, en J.J. CASTELLÓ PASTOR (Dir.), *Desafíos jurídicos ante la integración digital: aspectos europeos e internacionales*, Aranzadi, 2021, pp. 443-467, p. 462.

precio a pagar, las partes podrán incluir también una cláusula de sumisión expresa³⁴ a unos tribunales determinados (pongamos los italianos)³⁵. Una vez introducidas, las características de dicha tecnología y la extrema dificultad o imposibilidad de modificar el contrato³⁶, garantizarán un registro duradero del acuerdo. De esta manera, se cumplirían los requisitos exigidos por el RBI bis / CL para considerar válida esta sumisión expresa.

Todavía menos problemas plantean la sumisión tácita regulada en el art. 26 del Reglamento (art. 24 CL). En virtud de dicha disposición, para que un tribunal puede declararse competente bastará con que una de las partes de la disputa presente una demanda ante los tribunales de un Estado miembro y la otra parte conteste a la demanda sin impugnar la competencia.

13. En segundo lugar, debemos referirnos también a aquellos supuestos en que las partes no han hecho uso de la autonomía de la voluntad otorgada por los citados instrumentos. Para determinar aquí los tribunales competentes, podrá acudirse a grandes rasgos o bien al foro general de domicilio del demandado del art. 4 del RBI bis / art. 2 CL / art. 22.ter.1 LOPJ o bien al foro alternativo en materia contractual contenido en el art. 7.1 RBI bis / art. 5.1 CL / art. 22.quinquies.a de la LOPJ³⁷.

³⁴ La posibilidad de expresar la cláusula de sumisión expresa en código es puesta en duda, dado que no se adapta fácilmente a la estructura de *if/then/that* que suele emplearse para programar un *smart legal contract*. No obstante, debe señalarse que las partes siempre podrán proceder a la inclusión de dicha cláusula en lenguaje natural en el seno del *smart legal contract* (no sería autoejecutable, pero quedaría constancia de dicha elección) o incluso a la celebración por separado en lenguaje natural de dicho acuerdo de sumisión [UK LAW COMMISSION, *op. cit.*, p. 183-185].

³⁵ Si bien excede el objetivo principal del presente trabajo, resulta necesario plantear aun de manera preliminar el rol que desempeñan las plataformas para con los negocios jurídicos realizados a través de estas y, más concretamente, si la celebración de una operación entre dos usuarios en una determinada red *blockchain* puede acarrear la imposición de una cláusula de sumisión expresa o de ley aplicable a dicha operación. De la lectura de los términos y condiciones de redes como *Ethereum* (<https://ethereum.org/en/terms-of-use/>) o *Tezos* (<https://www.tezos.community/terms-of-service>) se deriva que dichas plataformas imponen únicamente cláusulas como las mencionadas en relación con disputas derivadas del contenido de los términos. Parece, por tanto, que como regla general, las plataformas *blockchain* no impondrán a los usuarios en sus relaciones la inclusión de una cláusula de sumisión o arbitraje determinada, sino que las partes que integran el *smart contract* tendrán total libertad para introducir una cláusula de sumisión en el código del contrato. Lo contrario podría constituirse como un freno para el uso de esta tecnología, en tanto que las partes con independencia de sus intereses y libertades se verían obligadas a acatar los términos impuestos para poder hacer uso del *blockchain* y de los beneficios que puede aportar (seguridad, automatización, etc.) [HORRACH ARMO, J. G., “Los acuerdos atributivos de jurisdicción en el ámbito de los smart contracts y la tecnología blockchain”, *REEI*, núm. 42, 2021, pp. 22-24].

³⁶ Dependiendo, claro está, del tipo de plataforma y del protocolo de consenso empleado.

³⁷ Cuando el demandado no esté domiciliado en un Estado miembro resultará de aplicación el art. 22.quinquies.a de la LOPJ, el cual otorga a los tribunales españoles la competencia “cuando la obligación objeto de la demanda se haya cumplido o deba cumplirse en España”. Este foro fue tomado directamente del art. 7.1.a) RBI bis. Por ello, es aconsejable un análisis conjunto de dichas disposiciones, siguiendo así la interpretación europea del precepto abogada por la doctrina [CAAMIÑA, C. M., CALVO, A. L., CARRASCOSA, J., CASTELLANOS, E. y RODRÍGUEZ, J., *Tratado de Derecho Internacional Privado* (3 tomos), 1ª ed, Tomo III, Tirant Lo Blanch, Valencia, 2020, p. 2838-2840]

14. En cuanto al primero de ellos, el mayor obstáculo que podría darse en este supuesto sería el anonimato o desconocimiento de la identidad de las partes que, en ocasiones, puede verse facilitado por dicha tecnología. Sin embargo, debe tenerse en cuenta varios factores.

Para empezar, la problemática del anonimato no afecta a las redes *blockchain* de naturaleza privada o híbrida³⁸. Dichas redes se caracterizan por la existencia de una autoridad central encargada de regular la plataforma y controlar el acceso de nuevos usuarios y miembros, los cuales deberán ser autorizados para poder acceder a esta. Esta circunstancia, por tanto, permite disponer de información acerca de la identidad y paradero de los participantes de la plataforma, que facilitará llegado el caso la interposición de las correspondientes acciones legales contra los mismos.

En cuanto a las redes *blockchain* públicas, debe destacarse que hoy en día las transacciones anónimas no son habituales. De hecho, plataformas del calibre de *Ethereum* y *Bitcoin* no admiten el anonimato y requieren la identificación fehaciente de los participantes³⁹. Asimismo, grupos de expertos tales como el Observatorio de Blockchain de la UE⁴⁰ señalan que, incluso en las plataformas de naturaleza pública es posible identificar a los nodos y a los usuarios gracias a la inmutabilidad de la información, la cual proporciona un mínimo rastro y pruebas de las infracciones. Es cierto que dicha identificación implica tiempo y esfuerzo. No obstante, permite descartar la inmunidad absoluta de los usuarios de las cadenas de bloques públicas. Por último, existen instrumentos tales como la Directiva sobre comercio electrónico⁴¹ o el Reglamento sobre transparencia para los usuarios profesionales de servicios de intermediación en línea⁴² que imponen a las partes su identificación como requisito para operar en el comercio electrónico (lo que, desde luego, incluye a la tecnología *blockchain*).

En definitiva, la voluntad explícita de las plataformas de impedir el anonimato, la posibilidad de rastreo incluso en redes públicas, así como el necesario cumplimiento de los requisitos legales correspondientes por parte de proveedores y usuarios, parecen garantizar la identificación de los participantes en la cadena de bloques y la posibilidad de emplear el foro general del domicilio del demandado.

15. En cuanto al foro alternativo en materia contractual, debemos hacer una distinción entre varios supuestos.

Conforme al art. 7.1.b RBI bis / art. 5.1.b CL, si se trata de un contrato de compraventa que lleva aparejada la entrega de mercancías la determinación de la competencia judicial

³⁸ WIPO, *op. cit.*, p. 59.

³⁹ LYONS, COURCELAS y TIMSIT, *op. cit.*, p. 14-15.

⁴⁰ *Ibid*, pp. 14-15.

⁴¹ Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior; art. 5.

⁴² Reglamento (UE) 2019/1150 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre el fomento de la equidad y la transparencia para los usuarios profesionales de servicios de intermediación en línea; art. 3.

internacional no presenta gran dificultad, dado que serán competentes los tribunales del lugar donde deba producirse la entrega de dichas mercancías⁴³. Piénsese en un *smart legal contract* en virtud del cual una empresa francesa se compromete a entregar mensualmente una cantidad determinada de cobre a otra empresa belga a cambio de una cuantía concreta de bitcoins que se entregarán al recibirse la mercancía⁴⁴. Aquí, el lugar de entrega de la mercancía es evidente y el hecho de haber empleado tecnología *blockchain* para celebrar el negocio jurídico no afecta la aplicación de este foro de competencia.

Para la determinación de los tribunales competentes en los contratos de prestación de servicios, deberá acudir al lugar donde se hubiera desarrollado el servicio. Si se trata de un servicio físico, será el lugar de su efectiva prestación, lo que de nuevo no plantea dificultades añadidas derivadas del uso de la tecnología de la cadena de bloques. Mayores obstáculos podemos enfrentar en aquellos supuestos en los que el servicio sea intangible o inmaterial, dada la complejidad de determinar su lugar de prestación. Ahora bien, estas cuestiones no son exclusivas de la tecnología *blockchain* sino que reproducen los mismos problemas planteados por los contratos electrónicos tradicionales⁴⁵. Aquí, destaca la inexistencia de reglas específicas para ubicar el lugar de ejecución de aquellos servicios prestados en línea. No obstante, autores como De Miguel Asensio⁴⁶ se decantan por considerar dicho lugar el del establecimiento del prestador del servicio, en respuesta a los principios de previsibilidad y proximidad. La jurisprudencia también parece ir en esta misma línea⁴⁷.

16. Para aquellos contratos que no encajen en las categorías previamente señaladas, la determinación de los tribunales competentes se realizará conforme al art. 7.1.a RBI bis / art. 5.1.a CL / art. 22.quinquies.a LOPJ⁴⁸, debiendo acudir al lugar de cumplimiento de la obligación que sirva de base a la demanda en particular.

Aquí, la cuestión de la competencia judicial internacional se torna un poco más complicada, sobre todo cuando las partes no hayan fijado el lugar de cumplimiento en los términos del contrato. En estos casos, para determinar dicho lugar, deberá aplicarse el método analítico-distributivo, en virtud del cual será la ley que rige el contrato, conforme a las normas de conflicto del tribunal que conoce del litigio, la que fije este extremo. La mayoría de los expertos coinciden en la dificultad de determinar el lugar de cumplimiento

⁴³ El concepto de “mercancías” incluye bienes muebles corporales y también incorporeales, pero únicamente cuando puedan haber sido adquiridos en un soporte material [CAAMIÑA, C. M. *et al.*, *op. cit.*, p. 2815].

⁴⁴ El uso de “oráculos” permitirá proveer al *smart legal contract* con información acerca de la efectiva entrega de la mercancía.

⁴⁵ HORRACH ARMO, J. G., “Los smart contracts y la tecnología blockchain en el ámbito del Derecho internacional privado”, en JIMÉNEZ, P. y ESPINIELLA, A., *Nuevos escenarios del Derecho internacional privado de la contratación*, 1ª ed, Tirant Lo Blanch, Valencia, 2021, pp. 683-708., p. 701.

⁴⁶ DE MIGUEL ASENSIO, P., *Derecho Privado de Internet*, 6ª ed, Civitas, Madrid, 2022, pp. 1462-1466.

⁴⁷ Por ejemplo, en el caso del contrato de préstamo, el TJUE entiende que el lugar de prestación del servicio es el lugar de domicilio de la entidad bancaria prestamista [STJUE 15 junio 2017, C-249/16, “Kareda”, ECLI:EU:C:2017:472].

⁴⁸ Cuando los tribunales españoles deban emplear el citado foro de la LOPJ para determinar su competencia en supuesto con elemento extranjero, será irrelevante si el contrato es una compraventa de mercaderías o una prestación de servicios. Con independencia de su naturaleza, la competencia se determinará en función de la obligación que sirve de base a la demanda.

de la obligación que sirve de base a la demanda cuando esta es ejecutada a través de Internet (lo que incluye la tecnología *blockchain*⁴⁹). Dicha dificultad podría conducir, incluso, a la inaplicación de este precepto en aquellos supuestos en que no sea posible fijar un lugar lo suficientemente conectado al litigio, a tenor de lo establecido por la jurisprudencia del TJUE⁵⁰.

Por ello, autores como Horrach⁵¹ proponen el desarrollo de una definición autónoma del “lugar de prestación de servicios” o incluso la futura creación de un nuevo foro de competencia que atienda a las características particulares de la tecnología *blockchain* y, en concreto, de los *smart legal contracts*. A falta de desarrollo en este sentido, debemos recordar la posibilidad de acudir siempre, en última instancia, al foro general del domicilio del demandado o de hacer uso de la autonomía de la voluntad otorgada a las partes.

17. En cuanto a la cuestión de la ley aplicable, conforme a lo expuesto anteriormente, deberemos acudir al Reglamento Roma I para fijar este extremo.

Al igual que sucedía en el ámbito de la competencia judicial internacional, el art. 3 del RRI otorga a las partes la posibilidad de escoger la ley aplicable a su negocio jurídico, mediante la inserción en el contrato de la correspondiente cláusula. En el caso de los *smart legal contracts*, esta alternativa permitirá a los contratantes designar como aplicable un Derecho estatal que garantice la validez de su negocio⁵² y evite su frustración por el incumplimiento de los requisitos pertinentes en materia contractual. De esta manera, el ejercicio de la autonomía conflictual se constituye como la opción más recomendable, al ser capaz de aportar seguridad jurídica y de esquivar las posibles problemáticas derivadas del uso de la tecnología *blockchain*. En este sentido, cabe destacar el poder de la autonomía conflictual como incentivo para motivar a los legisladores estatales a reformar o incluso a adoptar nueva legislación adaptada a las características de la contratación inteligente⁵³.

18. En aquellos supuestos en que las partes no han hecho uso de la autonomía de la voluntad reconocida en su favor, será necesario acudir a la norma de conflicto general contenida en el art. 4 del RRI.

⁴⁹ HERRACH ARMO, J. G., *op. cit.*, p. 701; SWISS FEDERAL COUNCIL, *Legal Framework for Distributed Ledger Technology and Blockchain in Switzerland. An Overview with a Focus on the Financial Sector*, 2018, p. 72, disponible en: <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/55153.pdf>; DE MIGUEL ASENSIO, P., *Conflict of Laws and the Internet*, p. 22; UK LAW COMMISSION, *op. cit.*, pp. 193-194.

⁵⁰ STJUE 19 febrero de 2002, C-256/00, *Besix*, ECLI:EU:C:2002:99.

⁵¹ HERRACH ARMO, J. G., *op. cit.*, pp. 705-706.

⁵² Por ejemplo, países como Italia ya han apostado por reconocer el valor jurídico de los *smart contracts* [Legge 11 febbraio 2019, n. 12. - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 14 dicembre 2018, n. 135, recante disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione. Disponible en: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/02/12/19G00017/sg>].

⁵³ RÜHL, G., *op. cit.*, p. 21.

El primer párrafo de este precepto fija la ley aplicable a ocho contratos de distinta naturaleza. En la mayoría de los casos, el punto de conexión empleado es la residencia habitual de la parte que realiza la prestación característica (por ejemplo, el vendedor en los contratos de compraventa de mercaderías o el prestador del servicio en los de prestación de servicios). El empleo de *smart contracts* y de la tecnología *blockchain* no dificulta, en general, la aplicación de este criterio. El mayor obstáculo que podría plantearse aquí sería el anonimato de las partes contratantes⁵⁴. No obstante, conforme a lo expuesto anteriormente, se trata de una opción remota que únicamente se dará en casos aislados.

El citado párrafo incluye también otros contratos tales como aquellos que tienen por objeto un derecho real inmobiliario. En este caso, de nuevo, el legislador europeo recurre a un elemento tangible para determinar el derecho aplicable -lugar donde se sitúe el bien inmueble-, por lo que su aplicación será relativamente sencilla. Mayores problemas puede plantearse la fijación de la ley aplicable a aquellos contratos de venta de bienes mediante subasta, cuando dicha subasta se haya celebrado a través de la plataforma *blockchain* o por Internet en general, puesto que el art. 4.1 recurre al lugar de celebración de la subasta para determinar la ley. Aquí, autores como Calvo y Caravaca indican que deberá aplicarse la norma de conflicto que se ajuste al objeto del contrato⁵⁵.

El art. 4.2 del RRI se aplicará en aquellos supuestos en que el contrato no encaje en ninguna de las categorías previstas en el párrafo primero. Un ejemplo podría ser la celebración de un *smart legal contract* para la compra de bitcoins a cambio de una moneda de curso legal, al no poder considerarse dichos bitcoins como mercancía, dada su naturaleza intangible⁵⁶. Este precepto tampoco parece plantear mayores dificultades, al hacer uso de nuevo de la residencia habitual de la parte que realiza la prestación característica del contrato⁵⁷ como punto de conexión.

19. Los párrafos terceros y cuarto prevén la aplicación de la ley más estrechamente vinculada al asunto cuando el derecho designado por los párrafos primero y segundo tenga una vinculación débil con el negocio jurídico (cláusula de escape) o cuando el contrato

⁵⁴ AUDIT, M., *op. cit.*, pp. 689-690.

⁵⁵ Por ejemplo: (i) si se trata de una venta de mercancías a través de una subasta on-line, se aplica el artículo 4.1.a) del Reglamento Roma I; (ii) si se trata de la venta de un bien inmueble, se aplica la ley del país en el que esté situado, en base al art. 4.1.c) del RRI; (iii) si se trata de la venta de bienes inmateriales como, por ejemplo, una patente, resultará de aplicación la ley del país de la sede del vendedor, conforme a lo dispuesto en el párrafo segundo del artículo cuatro [CAAMIÑA, C. M. *et al*, *op. cit.*, p. 2956].

⁵⁶ Aquí, no obstante, debe tenerse en cuenta que las criptodivisas también pueden funcionar como método de pago siempre y cuando las partes hayan consentido a ello, tal y como se expondrá más adelante. Un contrato, por tanto, que se base en la entrega de criptodivisas a cambio de una mercancía tangible, seguiría calificándose como un contrato de compraventa de mercaderías a efectos de aplicación de los instrumentos de DIPr [RÜHL, G., *op. cit.*, p. 14].

⁵⁷ La delimitación del concepto de “prestación característica” en estos casos se realizará en función del centro de gravedad del contrato, a tenor de lo dispuesto en el Considerando 19 del Reglamento Roma I. En este supuesto, lo más probable es que se considere la venta de las criptodivisas como la prestación característica, puesto que, a tenor de lo dispuesto por doctrina y jurisprudencia, “para los contratos sinalagmáticos que consisten en el intercambio simple de una «cosa o actividad» por dinero, la prestación característica es la «prestación no dineraria»” [CAAMIÑA, C. M. *et al*, *op. cit.*, p. 2968].

no encaje en las categorías ahí previstas al no poder determinarse cuál es la parte que realiza la prestación característica del contrato⁵⁸ (cláusula de cierre). Dicha ley deberá ser fijada caso por caso en virtud de un análisis de aquellos elementos con potencial localizador (*Balancing Test*⁵⁹).

La mayor parte de la doctrina⁶⁰ considera que la naturaleza descentralizada y autónoma de la cadena de bloques obstaculiza sobremanera la aplicación de este criterio. Efectivamente, la internacionalidad intrínseca de la tecnología *blockchain* y su elevado número de conexiones con Estados extranjeros dificulta la individualización de aquellos elementos con potencial localizador fuerte. En este sentido, elementos inherentes al uso de la cadena de bloques como, por ejemplo, la ubicación de los nodos, deben ser descartados como criterio para la determinación de la ley aplicable, dado lo arbitrario de la cuestión y su naturaleza cambiante. En cuanto al catálogo clásico de elementos con potencial localizador fuerte desarrollado por la jurisprudencia⁶¹, podemos destacar el lugar de residencia habitual común de las partes, el cual no plantea dificultades añadidas derivadas del uso de la tecnología *blockchain*. Ahora bien, otros ejemplos de elementos clásicos con potencial localizador, como podrían ser el lugar de ejecución del contrato, dan lugar a las mismas incógnitas ya consideradas durante el análisis de la competencia judicial internacional. Se genera, así, un cierto grado de inseguridad jurídica que deberá ser resuelto por los tribunales a su debido tiempo.

No obstante, de nuevo, debemos recordar la posibilidad que existe para las partes de fijar la ley aplicable al contrato, para así evitar hacer frente a esta situación de incertidumbre.

20. A modo de conclusión, podemos señalar que la normativa actual en materia de DIPr es lo suficientemente amplia y flexible como para dar cabida a la contratación inteligente de manera relativamente satisfactoria. No obstante, algunos obstáculos tales como el posible anonimato de las partes contratantes o la dificultad de determinar el lugar de ejecución del contrato podrían llegar a socavar la efectividad de dichas normas en supuestos concretos.

Por ello, es necesario considerar los beneficios que derivarían de la elaboración de normas específicas en materia de *smart legal contracts* por parte del legislador europeo⁶². Todas las dimensiones del DIPr -la competencia judicial internacional, el derecho aplicable e incluso el reconocimiento y ejecución de resoluciones- podrían verse positivamente influenciadas por el empleo de soluciones normativas que pusieran remedio a los

⁵⁸ Un ejemplo sería el contrato de permuta, en el que ambas partes realizan una prestación de importancia o valor similar.

⁵⁹ CAAMIÑA, C. M. *et al*, *op. cit.*, p. 2981.

⁶⁰ NG, M. “Choice of law for property issues regarding bitcoin under English law”, *Journal of Private International Law*, Vol. 15, No. 2, 2019, pp. 315-338, p. 336; RÜHL, *op. cit.*, p.15-16; GARRIGA SUAUA, G., “Blockchain-based smart contracts and conflict rules for business-to-business operations”, *Revista Electrónica de Estudios Internacionales*, núm. 41, 2021, p. 26.

⁶¹ CAAMIÑA, C. M. *et al*, *op. cit.*, p. 2982.

⁶² ORTEGA GIMÉNEZ, A., ‘*Smart contracts*’ y *Derecho internacional privado*, 1ª ed, Thomson Reuters Aranzadi, Navarra, 2019, p. 90.

obstáculos aquí expuestos. Por ejemplo, en el ámbito de la ley aplicable, hay autoras⁶³ que señalan la aplicación de la *lex fori* (es decir, la ley del tribunal que se declara competente) como una solución adecuada para la fijación de esta cuestión, al tratarse de una norma independiente de cualquier criterio de ubicación de los elementos del contrato. Desde nuestro punto de vista, esta opción puede ser especialmente atrayente en aquellos supuestos en que deba recurrirse a las cláusulas de escape o cierre del Reglamento Roma I, dado que el potencial vinculante de la mayoría de los elementos apreciables en relación con los *smart legal contracts* resulta demasiado superficial. En cualquier caso, la decisión queda ya en manos del legislador europeo.

2. Responsabilidad extracontractual en el entorno *blockchain*

21. Además de las incógnitas planteadas por la contratación inteligente, es muy probable que en el entorno *blockchain* tengamos que hacer frente también a incertidumbres legales derivadas de supuestos de responsabilidad extracontractual. Imagínese, por ejemplo, un error de programación a causa del cual se transfiere una cantidad determinada de bitcoins a una *wallet* distinta a la pactada. Surgiría aquí, en favor de la parte perjudicada, el derecho a ejercitar una acción extracontractual basada en el enriquecimiento injusto de la persona que recibió dichos bitcoins. Otro claro ejemplo es el robo de criptomonedas. Si bien una de las principales características de la cadena de bloques es el grado de seguridad que su diseño y funcionamiento ofrece, lo cierto es que son numerosos los casos de sustracción de bitcoins y demás monedas virtuales sucedidos durante los últimos años⁶⁴, derivados no tanto de la vulnerabilidad del *blockchain* sino de la ingenuidad humana.

22. Pues bien, la naturaleza transfronteriza de la cadena de bloques hará que en estos casos también resulte necesario acudir a las normas pertinentes de DIPr para encontrar una solución a la problemática planteada.

23. En materia de competencia judicial internacional, los instrumentos relevantes serán de nuevo el RBI bis, el CL y la LOPJ. Por ello, en lo relativo a la autonomía de la voluntad y al foro general del domicilio del demandado, nos remitimos a lo dispuesto en el apartado anterior. La aplicación de dichos foros de competencia en supuestos de responsabilidad extracontractual en el entorno *blockchain* no presenta ninguna particularidad más allá de las ya expuestas en relación con la contratación inteligente.

24. Mayor atención requiere, sin embargo, el foro alternativo en materia delictual o cuasidelictual contenido en el art. 7.2 del RBI bis (art. 5.3 CL / art. 22.quinquies.b

⁶³ LÓPEZ RODRÍGUEZ, A. M., *op. cit.*, p. 453.

⁶⁴ Véase, por ejemplo, el informe de las autoridades estadounidenses sobre el arresto en febrero de 2022 de dos personas acusadas de apropiarse de criptomonedas por un valor de aprox. 3.600 millones de dólares (disponible en: <https://www.justice.gov/opa/pr/two-arrested-alleged-conspiracy-launder-45-billion-stolen-cryptocurrency>) o la reciente sentencia del High Court of England sobre el jaqueo de una cartera de criptoactivos que resultó en pérdidas por un valor de 2,6 millones de dólares (disponible en: <https://www.bailii.org/ew/cases/EWHC/Comm/2021/2254.html>). El hecho de que las autoridades pertinentes hayan podido rastrear e, incluso, enjuiciar a los responsables, demuestra cómo el anonimato en las redes *blockchain* (incluso en aquellas de carácter público) es limitado y puede ser destapado con esfuerzo y tiempo.

LOPJ⁶⁵). Conforme a dicho precepto, serán competentes los tribunales del lugar donde se haya producido o pueda producirse el hecho dañoso. Además, la jurisprudencia del TJUE⁶⁶ establece que cuando el hecho dañoso se haya producido en un Estado miembro y el daño en otro, los tribunales de ambos lugares podrán declararse competentes para conocer de la controversia. De igual manera, si el daño se localiza en varios Estados miembro, cualquiera de ellos será competente para conocer de los daños locales causados dentro de los límites de territorio. Pues bien, lo habitual en el entorno *blockchain* (y, en general, cuando hablemos daños causados a través de Internet) será que se produzca este desdoble entre lugar del hecho dañoso y lugar de localización del daño.

Piénsese, por ejemplo, en el robo de una cantidad concreta de bitcoins a un usuario residente en Italia por parte de otro residente griego. En supuestos de estas características, el lugar del hecho dañoso será aquel donde opera el presunto responsable del daño, es decir, serán competentes los tribunales griegos. Ahora bien, ¿cuál es el lugar de producción del daño? Conforme a la jurisprudencia del TJUE⁶⁷, en supuestos de perjuicios puramente financieros o económicos, los tribunales del domicilio del demandante serán competentes cuando el daño se produzca directamente en su cuenta bancaria en un banco establecido en el territorio de esos tribunales, siempre y cuando haya otras circunstancias específicas que apoyen la atribución de competencia a dichos tribunales. Pero, ¿qué sucede con respecto de las criptodivisas? ¿Puede ser el robo de criptodivisas considerado un daño puramente financiero? ¿Cabe aplicar dicho criterio por analogía dada la inexistencia de una cuenta bancaria? ¿Qué otros elementos podrían ser empleados aquí para apoyar dicha opción?

En general, la doctrina coincide en señalar la dificultad de aplicar el foro en materia extracontractual, alegando que resulta prácticamente imposible conectar el ilícito con un lugar concreto cuando este se haya cometido a través de la cadena de bloques⁶⁸. Su inherente internacionalidad, unida a la desmaterialización de bienes y servicios que se ha producido como consecuencia de Internet y las nuevas tecnologías, resulta en una gran complejidad a la hora de fijar el lugar de producción del hecho dañoso y, sobre todo, el lugar de producción del daño. Por ello, es aconsejable apostar por una revisión o interpretación de dichos criterios para ajustarlos a las particularidades del *blockchain*.

Hasta que esta problemática sea resuelta, debemos resaltar de nuevo la posibilidad de acudir de manera subsidiaria tanto al foro del domicilio del demandado como a los foros de la sumisión expresa o tácita. De esta forma, el demandante sigue teniendo un amplio

⁶⁵ Tal y como sucedía con el foro en materia contractual de la LOPJ, la interpretación del art. 22. quinquies.b también se regirá conforme a los criterios europeos [CAAMIÑA, C. M. *et al*, *op. cit.*, pp. 3657-3658].

⁶⁶ STJCE 30 noviembre 1976, C-21/76, “*Mines de Potasse d’Alsace*”, ECLI:EU:C:1976:166; STJUE 17 octubre 2017, C-194/16, “*Handel*”, ECLI:EU:C:2017:766; STJCE 7 marzo 1995, C-68/93, “*Shevill*”, ECLI:EU:C:1995:61; STJUE 22 enero 2015, C-441/13, “*Hejduk*”, ECLI:EU:C:2015:28.

⁶⁷ STJUE 28 enero 2015, C-375/13, “*Kolassa*”, ECLI:EU:C:2015:37; STJUE 16 junio 2016, C-12/15, “*Universal Music*”, ECLI:EU:C:2016:449; STJUE 12 septiembre 2018, C-304/17, “*Löber*”, ECLI:EU:C:2018:701.

⁶⁸ ORTOLANI, P., “The impact of blockchain technologies and smart contracts on dispute resolution: arbitration and court litigation at the crossroads”, *Uniform Law Review*, Vol. 24, No. 2, 2019, pp. 430-448, pp. 444-448.; GUILLAUME, F., *op. cit.*, p. 64.; UK LAW COMMISSION, *op. cit.*, p. 195.

abanico de opciones para determinar los tribunales competentes para conocer de la controversia.

25. En materia de derecho aplicable, deberemos acudir al Reglamento Roma II⁶⁹ relativo a ley aplicable a las obligaciones extracontractuales (en adelante, “RRII”). El RRII otorga a las partes la posibilidad de escoger el derecho estatal que quieren emplear para la resolución de la controversia en virtud de su artículo 14. Conforme a dicho precepto, esta elección deberá manifestarse expresamente o resultar de manera inequívoca de las circunstancias del caso. En línea con lo expuesto anteriormente sobre el ejercicio de la autonomía de la voluntad de las partes, la celebración de un acuerdo de derecho aplicable no presente desafíos específicos derivados del uso de la cadena de bloques.

26. Para aquellos casos en que las partes no hayan sido capaces de alcanzar un acuerdo⁷⁰, el RRII establece varias normas de conflicto, empezando con la aplicación de la ley de la residencia habitual común de las partes (en caso de haberla) prevista en el art. 4.2. Teniendo en cuenta la naturaleza inherentemente internacional de la tecnología *blockchain* expuesta anteriormente, no podemos descartar el recurso a dicha norma pues es probable que el tribunal correspondiente deba determinar la ley aplicable conforme a esta normativa incluso cuando los elementos “analógicos” de la relación estén conectados con un solo Estado.

Asimismo, el art. 4.1 hace referencia a la aplicación de la ley del lugar donde se produce el daño, con independencia del lugar donde se localice el hecho dañoso. Igual que sucedía en el caso de la competencia judicial internacional, fijar dicho lugar es muy complejo, dada la pluralidad de elementos internacionales existentes y la dificultad de localizar geográficamente las operaciones realizadas a través de la cadena de bloques. Por ello, autoras como Guillaume⁷¹ apuestan por la reformulación de esta norma de conflicto, considerando como único remedio posible a la problemática planteada la aplicación de la *lex fori*, al ser un punto de conexión objetivo e independiente de la localización de cualquier elemento de la relación. Efectivamente, coincidimos en que la caracterización de una norma independiente de cualquier criterio de localización parece ser el único enfoque razonable para dar una respuesta satisfactoria a este respecto, al menos por el momento.

Por último, el art. 4.3 prevé que cuando el hecho dañoso presente vínculos manifiestamente más estrechos con un país distinto al determinado conforme a los dos primeros párrafos, resultará aplicable la ley de dicho Estado. El punto de conexión empleado por este precepto se asemeja al incluido en los párrafos tercero y cuarto del art. 4 del RRI. Tal y como exponíamos en el apartado de contratación inteligente, la naturaleza eminentemente descentralizada y deslocalizada de la cadena de bloques

⁶⁹ Reglamento (CE) No 864/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de julio de 2007, relativo a la ley aplicable a las obligaciones extracontractuales.

⁷⁰ Situación que será bastante frecuente en materia extracontractual, dada la inexistencia de una relación previa entre las partes (como regla general) y la dificultad de llegar a un consenso con posterioridad al nacimiento de la controversia

⁷¹ GUILLAUME, F., *op. cit.*, pp. 65-78.

dificultará la búsqueda de elementos con un potencial localizador fuerte que puedan justificar la aplicación de esta cláusula de escape. El más adecuado sería, probablemente, el lugar de residencia habitual de las partes, criterio que en materia extracontractual ya se encuentra codificado en el art. 4.2 del RRII. La eficacia de dicha norma en supuestos de responsabilidad extracontractual derivadas de conductas acontecidas en la cadena de bloques queda, por tanto, en entredicho.

27. El RRII también contiene normas de conflicto para ilícitos específicos. Si bien no podemos profundizar en todos ellos por cuestiones de espacio, vale la pena referirse al art. 10 del Reglamento, el cual se aplicará a supuestos de enriquecimiento injusto como el descrito al inicio de este apartado. Dicho precepto emplea una estructura similar a la del art. 4 del RRII. En aquellos casos en que las partes no hayan elegido la ley aplicable y tampoco exista ninguna conexión accesoria (como, por ejemplo, un contrato previo estrechamente vinculado al enriquecimiento injusto), deberá aplicarse la ley de la residencia habitual común de las partes o, en su defecto, la ley del país en que se produjo el enriquecimiento injusto. Además, el párrafo cuarto del art. 10 contiene también una cláusula de escape. Los problemas de interpretación y aplicación de esta norma de conflicto, por tanto, se asemejan a lo descrito en relación con el art. 4 de este instrumento (dificultad de esclarecer dónde se produce el enriquecimiento injusto, la determinación de vínculos manifiestamente más estrechos, etc.).

28. En definitiva, pareciera que la interacción entre la tecnología *blockchain* y las normas de DIPr en materia extracontractual arroja mayores incógnitas que la relación entre dichas normas y los *smart contracts*. A falta de un mayor desarrollo de las cuestiones abordadas por parte del legislador europeo y de la jurisprudencia, debemos recordar que las partes siempre tendrán la posibilidad de escoger la ley aplicable conforme al art. 14 de dicho Reglamento, por lo que no estarán completamente desprovistas de soluciones.

3. Datos personales

29. Como registro de información distribuido o descentralizado, la cadena de bloques plantea retos considerables en materia de protección de datos personales.

Esto es así, en tanto que una gran cantidad de la información almacenada en las plataformas *blockchain* puede ser calificada como información personal y, por tanto, estar sometidas a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos⁷² (en adelante, “RGPD”). Piénsese, por ejemplo, en supuestos en los que se utilice el *blockchain* para la comercialización de conjuntos de datos (*data-as-asset*⁷³). En muchas ocasiones, estos conjuntos podrán contener datos de naturaleza personal. Además, la participación de personas físicas en las plataformas *blockchain* (por ejemplo, una transacción de bitcoins entre dos particulares) implica que los datos proporcionados por estos usuarios, así como la información relativa a las operaciones celebradas, también serán calificados como

⁷² Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.

⁷³ WIPO, *op. cit.*, p. 43.

datos personales⁷⁴. Incluso en aquellos supuestos en que esta información (las *public keys* de los usuarios o la *transaction data*) haya sido sometida al proceso de encriptación o seudonimización que suele caracterizar la cadena de bloques, seguirá calificándose como información personal dado el elevado estándar de anonimato empleado por el RGPD⁷⁵.

30. Una vez fijada dicha premisa, debemos centrarnos en los problemas específicos generados por la inclusión de datos personales en las redes *blockchain*.

En este sentido, el RGPD garantiza a los interesados una serie de derechos con respecto de sus datos personales, entre ellos: el principio de minimización de datos, el derecho a la rectificación en caso de inexactitud de la información personal, el derecho de acceso a los datos personales y a la información sobre el uso que se está haciendo de los mismos o el derecho de supresión (“derecho al olvido”).

Pues bien, la naturaleza inmutable y permanente de la cadena de bloques va a complicar sobremanera el ejercicio del catálogo de derechos otorgado a los interesados. Una vez que ciertos datos han sido añadidos a la cadena de bloques, permanecerán para siempre en ella, ya que se trata de una base de datos *append-only* en continua expansión⁷⁶. Piénsese, por ejemplo, en la dificultad de cumplir con el principio de minimización, el cual exige que el tratamiento de datos personales se limite a lo imprescindible necesario en relación con los fines para los que son tratados. La imposibilidad o extrema dificultad de alterar o suprimir la información una vez introducida (como regla general) conduce a la conclusión de que, por el momento, el ejercicio de dicho derecho es irreconciliable con las características de la tecnología *blockchain*. Dilemas similares plantean el derecho a la rectificación y, especialmente, el derecho al olvido.

Asimismo, surge también la duda de quién será el responsable o encargado del tratamiento de los datos personales al cual el interesado habrá de dirigirse a efectos de hacer valer sus derechos. En las redes *blockchain*, cada uno de los nodos participantes almacena una copia íntegra de la cadena, la cual incluye toda la información acerca de las transacciones y operaciones celebradas. ¿Deben todos los nodos participantes ser considerados responsables de tratamiento a efectos del RGPD? Como se indicaba anteriormente, plataformas públicas como *Bitcoin* cuentan a día de hoy con un total de 15.000 nodos. En caso afirmativo, se plantearían dificultades añadidas tales como la identificación y contacto con cada uno de los nodos, dada la improbabilidad de calificación de los nodos como corresponsables⁷⁷ conforme a lo dispuesto en el art. 26

⁷⁴ *Ibid*, p. 59.

⁷⁵ FINCK, M., “Blockchains and data protection in the European Union”, *European Data Protection Law Review*, Vol. 4, No. 1, 2018, pp. 17-35, p. 22.

⁷⁶ EUROPEAN PARLIAMENTARY RESEARCH SERVICES, *op. cit.*, p. 3.

⁷⁷ La consideración de los nodos como “corresponsables” del tratamiento de datos implicaría la posibilidad para el sujeto interesado de dirigirse contra cualquiera de ellos a efectos de hacer valer sus derechos, conforme a lo dispuesto en el artículo 26.3 del RGPD [EUROPEAN DATA PROTECTION BOARD, *Guidelines 07/2020 on the concepts of controller and processor in the GDPR*, 2020, disponible en: https://edpb.europa.eu/sites/default/files/consultation/edpb_guidelines_202007_controllerprocessor_en.pdf].

RGPD⁷⁸. A ello hay que añadir que el número e identidad de los nodos es un elemento en constante cambio que acentúa la incertidumbre jurídica en este aspecto⁷⁹.

Esta indeterminación acerca de quién será considerado responsable y encargado del tratamiento también tiene incidencia en la propia aplicación del RGPD. Conforme a lo dispuesto en el art. 3 (ámbito territorial), el Reglamento se aplicará al tratamiento de datos personales: (i) en el transcurso de las actividades de un establecimiento del responsable o del encargado en la Unión, independientemente de si el tratamiento tiene lugar en la Unión o no; (ii) de interesados que residan en la Unión cuando el responsable o encargado no esté establecido en la UE pero el procesamiento esté relacionado con la oferta de bienes o servicios a un sujeto en la Unión o con el control de su comportamiento, en la medida en que este tenga lugar en la Unión; y (iii) por parte de un responsable que no esté establecido en la UE sino en un lugar en que el Derecho de los Estados miembros sea de aplicación en virtud del Derecho internacional público. Aquí, la consideración de cada nodo como responsable del tratamiento de datos personales extendería el ya de por sí amplio alcance territorial del Reglamento y resultaría en su aplicación a usos derivados del *blockchain* con un vínculo meramente indirecto con la UE⁸⁰, ya que conforme lo expuesto anteriormente las cadenas de bloques públicas suelen contar con nodos ubicados en todo el mundo, incluyendo la Unión.

En cualquier caso, la imposibilidad para los nodos de realizar cambios en la cadena de bloques -al tratarse de meros validadores y almacenadores de la información- subraya la incompatibilidad entre las redes *blockchain* descentralizadas y las obligaciones y derechos impuestos por el RGPD.

31. Las incógnitas referidas también tienen incidencia sobre las normas de DIPr en materia de protección de datos personales. El propio RGPD establece en su artículo 79 un foro de competencia específico conforme al cual, cuando el interesado considere que los derechos otorgados por el Reglamento han sido vulnerados, tendrá derecho a buscar una tutela judicial efectiva ante los tribunales del Estado miembro⁸¹ en el que el responsable o encargado tenga un establecimiento o, alternativamente, ante los tribunales del Estado miembro en que el interesado tenga su residencia habitual. La dificultad de determinar quién debe ser considerado responsable o encargado del tratamiento conforme a lo expuesto en el párrafo anterior frustra la aplicación de dicho foro de competencia⁸² en el caso de las redes *blockchain* públicas al ser desconocida la identidad de dicho sujeto

⁷⁸ FINCK, M., *op. cit.*, p. 26.

⁷⁹ Por ejemplo, en la web de Etherscan (<https://etherscan.io/nodetracker>) puede realizarse un seguimiento en tiempo real de los nodos existentes en la red de *Ethereum*, ofreciendo información detallada sobre su localización, alteraciones en el número de miembros de la plataforma, etc.

⁸⁰ FINCK, M., *op. cit.*, pp. 27-28.

⁸¹ Cabe señalar que el interesado, conforme al art. 77 del RGPD, también podrá acudir ante la autoridad de control pertinente (la del Estado miembro en el que tenga su residencia habitual, la de su lugar de trabajo o la del lugar de la supuesta infracción) para ejercer sus derechos. No obstante, aquí de igual manera la dificultad de determinar quiénes son responsables y encargados podría llegar a imposibilitar dicho ejercicio.

⁸² Incluso aunque el interesado pueda dirigirse ante los tribunales de su lugar de residencia habitual, la dificultad de determinar quién es el responsable creará un grado de inseguridad jurídica considerable que podría frustrar el ejercicio de sus derechos.

y podría llegar a suponer incluso una vulneración del derecho a la tutela judicial efectiva de los interesados.

32. El conjunto de circunstancias expuestas arroja una conclusión clara: las plataformas *blockchain* descentralizadas son incompatibles con el cumplimiento de los derechos y obligaciones en materia de protección de datos personales reconocidos por el RGPD. Existe una tensión no resuelta entre el funcionamiento de la cadena de bloques y dicha normativa, basada en paradigmas de procesamiento de datos más tradicionales y centralizados, lo que se explica por su desarrollo de forma previa a la aparición de la cadena de bloques⁸³.

Es por este mismo motivo por el cual, precisamente, las problemáticas planteadas se reducirán enormemente en el caso de las redes *blockchain* privadas o *permissioned*⁸⁴. En ellas, la existencia de una autoridad central que tiene el control sobre quién es autorizado para acceder a la plataforma y sobre la información que puede ser consultada facilita enormemente la identificación del responsable y de los encargados del tratamiento de datos personales y permite localizar de manera sencilla el establecimiento del administrador, fundamental para la aplicación de las normas de Derecho internacional privado.

En cualquier caso, parece necesaria una remodelación o reformulación de los conceptos y principios empleados en la normativa en materia de protección de datos, a efectos de dar acogida a las particularidades de la cadena de bloques, habida cuenta del potencial de dicha tecnología para contribuir, precisamente, a la consecución de los objetivos del RGPD⁸⁵.

4. Tókenes o criptoactivos

33. Los tókenes pueden ser definidos como representaciones digitales de un activo (ya sea físico, financiero o intangible) que plasman su valor concreto⁸⁶. Una vez dicho elemento atraviesa el llamado proceso de “tokenización”, es susceptible de ser comercializado o intercambiado a través de la cadena de bloques mediante el uso de *smart contracts*⁸⁷. Los tókenes también pueden ser empleados para la representación de activos “on-chain” que existen únicamente en la correspondiente plataforma *blockchain*⁸⁸ (por ejemplo, participaciones en una DAO, criptomonedas, etc.).

34. El hecho de que los tókenes puedan representar una amplia variedad de elementos de distinta naturaleza genera importantes dudas acerca de la calificación legal que merecen⁸⁹.

⁸³ LYONS, T., COURCELAS, L. y TIMSIT, K., *op. cit.*, p. 19.

⁸⁴ LYONS, T., COURCELAS, L. y TIMSIT, K., “Blockchain and the GDPR”, *The European Union Blockchain Observatory and Forum*, 2018, p. 16, disponible en: https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/20181016_report_gdpr.pdf

⁸⁵ EUROPEAN PARLIAMENTARY RESEARCH SERVICES, *op. cit.*, pp. 92-95.

⁸⁶ WIPO, *op. cit.*, p. 11-12.

⁸⁷ *Ibid*, p. 71.

⁸⁸ LYONS, T., COURCELAS, L. y TIMSIT, K., “Legal and regulatory framework...”, p. 26.

⁸⁹ WIPO, *op. cit.*, p. 61.

En la actualidad, no existe una clasificación estándar a nivel mundial. Sin embargo, sí parece haber un cierto consenso en torno a la existencia de tres grandes categorías definidas con base en la finalidad del token⁹⁰, como son: i) los tokens de pago, es decir, criptomonedas y demás monedas virtuales como el bitcoin; ii) los tokens de inversión, destinados a la obtención de capital y/o a la concesión de derechos de propiedad o dividendos; iii) los denominados *utility tokens*, que garantizan el acceso a un producto o servicio específico en la correspondiente plataforma *blockchain*. Cabe señalar también la existencia de tokens de naturaleza híbrida o incluso la posibilidad de que la función del token varíe con el paso del tiempo.

Al mismo tiempo, deberemos diferenciar también entre aquellos tokens con carácter fungible y aquellos de naturaleza no fungible (los denominados *non-fungible tokens* o “NFT”). La diferencia estriba en la posibilidad de sustitución del correspondiente token por otro idéntico, tanto en términos de calidad como de cantidad⁹¹. Tomando como ejemplo el bitcoin, a día de hoy existen aproximadamente 18,9 millones de bitcoins⁹². Estas criptomonedas son sustituibles y pueden ser perfectamente intercambiadas las unas por las otras. En contraste, los NFT poseen una naturaleza única y no son permutables por otro criptoactivo similar⁹³. Piénsese, por ejemplo, en obras de arte individuales y exclusivas sin réplica alguna. Este sería el caso de los llamados *Bored Apes*⁹⁴, uno de los NFT más célebres del momento, basado en una colección de 10.000 ilustraciones únicas que son comercializadas mediante la red de *Ethereum*.

35. Si bien las autoridades pertinentes continúan investigando cómo regular los criptoactivos de manera satisfactoria⁹⁵, lo cierto es que a día de hoy el número de instrumentos legales que lidia con esta problemática es considerablemente reducido. La mayoría de Estados ha optado por permitir de manera temporal su uso al margen de la ley, sin pronunciarse todavía sobre el tratamiento legal que merecen los distintos tipos de

⁹⁰ FLEURET F., y LYONS, T., “Blockchain and the future of digital assets”, *The European Union Blockchain Observatory and Forum*, 2020, p. 12, disponible en: https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/report_digital_assets_v1.0.pdf

⁹¹ DI BERNARDINO, C., CHOMCZYK A., ELLUL, J. *et al*, “NFT – Legal token classification”, *The European Union Blockchain Observatory and Forum*, 2021, p. 2, disponible en: <https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/research-paper/NFT%E2%80%93Legal%20Token%20Classification.pdf>

⁹² HAYES, A., “What Happens To Bitcoin After All 21 Million Are Mined?”, *Investopedia*, 2022, <https://www.investopedia.com/tech/what-happens-bitcoin-after-21-million-mined/#:~:text=But%20however%20Bitcoin%20evolves%2C%20no.experience%20negative%20impacts%20as%20well>

⁹³ KOSTOPOULOS, N., DIONYSOPOULOS, L., NOSZEK, Z., *et al*, “Demystifying Non-Fungible Tokens (NFTs)”, *The European Union Blockchain Observatory and Forum*, 2021, disponible en: https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/DemystifyingNFTs_November%202021_2.pdf, p. 4.

⁹⁴ <https://boredapeyachtclub.com/#/>

⁹⁵ Véase, entre otras, la Propuesta de la Unión Europea de un Reglamento relativo a los mercados de criptoactivos, también conocido como Reglamento “MiCA” (para información adicional acerca del estado de esta propuesta, puede consultarse el denominado “tren legislativo” accesible en la siguiente dirección: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-europe-fit-for-the-digital-age/file-crypto-assets-1>).

tókenes⁹⁶. En algunos casos, los criptoactivos podrían estar sujetos a la ley mediante la aplicación por analogía de instrumentos ya existentes, dependiendo de su función u objeto (por ejemplo, algunos tókenes podrían ser considerados dinero electrónico conforme a lo dispuesto en la Directiva 2009/110/CE⁹⁷). No obstante, resulta necesaria la regulación concreta y específica de estos activos para garantizar los derechos de todos los implicados e incentivar su uso. Así, lograría reducirse el alto grado de inseguridad jurídica existente, que es acentuado por la naturaleza global y descentralizada de la cadena de bloques⁹⁸.

36. La incertidumbre acerca del tratamiento legal de los distintos tipos de tókenes se extiende también al ámbito del DIPr. Una vez más, la naturaleza intrínseca de la cadena de bloques hace que sea necesario determinar de manera previa la cuestión de la categorización de los criptoactivos bajo el prisma del internacional privado. Sin perjuicio de una mayor elaboración acerca de esta cuestión en el futuro, dependiendo del grado de desarrollo normativo y de los instrumentos que sean adoptados, podemos intentar encajar de manera preliminar estos criptoactivos en los instrumentos actuales de DIPr, sacando partido de la flexibilidad otorgada por los mismos y por el uso que estos hacen de las llamadas nociones autónomas. Su empleo permitirá otorgar una calificación independiente a los tókenes a efectos de aplicar las normas pertinentes sobre competencia y derecho aplicable, sin importar cómo sean definidos por los ordenamientos estatales de cada país.

En fin, para este análisis, debemos recordar la imposibilidad de referirnos a los criptoactivos de manera generalizada, siendo necesario un análisis caso por caso, dependiendo de la finalidad o función del correspondiente token. En este sentido, autoras como Ferrari proponen adoptar un enfoque de *substance over form* que examine sus funciones reales en circunstancias y momentos concretos⁹⁹.

37. Por ejemplo, las monedas virtuales, son, probablemente, el criptoactivo que menos problema de calificación genera, dada su capacidad de subsunción en los instrumentos legales actuales. El TJUE ha tenido la oportunidad de pronunciarse acerca de las criptodivisas y, en particular, del bitcóin, en sentencias como la del 22 de julio de 2015 (asunto “Hedqvist”¹⁰⁰). En ella, el Tribunal estableció que “la divisa virtual de flujo bidireccional «bitcoin» (...) no puede calificarse de «bien corporal», puesto que (...) no

⁹⁶ Por ejemplo, en el informe “Cryptos on the rise” puede verse un análisis de varias legislaciones estatales actuales y de proyectos futuros en materia de criptodivisas o “payment tokens” [EHRET, T., y HAMMOND, S., Cryptocurrency regulations by country, 2021, disponible en: https://www.thomsonreuters.com/en-us/posts/wp-content/uploads/sites/20/2021/06/Compendium_Cryptocurrency-Regs_FINAL.pdf].

⁹⁷ Directiva 2009/110/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre el acceso a la actividad de las entidades de dinero electrónico y su ejercicio, así como sobre la supervisión prudencial de dichas entidades, por la que se modifican las Directivas 2005/60/CE y 2006/48/CE y se deroga la Directiva 2000/46/CE.

⁹⁸ OECD, *Regulatory approaches to the tokenisation of assets*, 2021, p. 31, disponible en: <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-markets/Regulatory-Approaches-to-the-Tokenisation-of-Assets.pdf>

⁹⁹ FERRARI, V. “The regulation of crypto-assets in the EU – investment and payment tokens under the radar”, *Maastricht Journal of European and Comparative Law*, Vol. 27, No. 3, 2020, pp. 325-342, p. 330.

¹⁰⁰ STJUE 22 octubre 2015, C 264/14, “Hedqvist”, ECLI:EU:C:2015:718.

tiene ninguna finalidad distinta de la de ser un medio de pago” y caracterizó dicha moneda como una divisa no tradicional, “distintas a las monedas que son medios legales de pago” pero que puede ser empleadas por las partes siempre que hayan aceptado su uso como medio alternativo a los medios legales. Esta calificación ha sido respaldada por instrumentos tales como la Directiva 2019/770 sobre contratos de suministro de contenidos y servicios digitales¹⁰¹ o la Directiva 2018/843 sobre blanqueo de capitales¹⁰². En este sentido, la calificación de las criptodivisas como medios de pago a efectos del DIPr permitiría ir en consonancia con lo dispuesto por las autoridades europeas y facilitaría enormemente la aplicación de las normas y criterios vigentes. Esto es así, en tanto que la situación privada internacional mantendría su calificación dentro de las categorías previstas actualmente por las normas internacional privatistas. Piénsese, por ejemplo, en la compraventa de mercaderías a cambio de bitcoins. La consideración de las monedas virtuales como medio de pago permitiría que el contrato mantuviera su misma naturaleza. Por el contrario, su categorización como, por ejemplo, un bien mueble intangible, implicaría la conversión de esta relación en un contrato de permuta, lo que obstaculizaría sobremanera la aplicación de las normas de DIPr¹⁰³. En definitiva, la caracterización como medio de pago permitirá otorgar la regulación más satisfactoria posible a las relaciones privadas internacionales en las que se utilicen criptomonedas. De nuevo, cabe recordar que su definición a efectos del DIPr no tienen por qué coincidir con la otorgada por los distintos ordenamientos estatales, en virtud de las nociones autónomas empleadas por los instrumentos pertenecientes a esta disciplina.

38. Otro supuesto al que merece la pena hacer mención son los criptoactivos de inversión. La posición de las autoridades en torno a la posible clasificación legal de estos activos es más dispersa¹⁰⁴ y genera mayores dudas. A efectos de arrojar algo de luz sobre esta cuestión, podemos referirnos a la postura actual de la doctrina, la cual considera que dichos tókenes deben ostentar la condición de valores o *securities*¹⁰⁵. Si atendemos a la finalidad para la cual estos criptoactivos están siendo empleados, podemos concluir que hay cierta lógica detrás de la calificación propuesta. Al fin y al cabo, desde un punto de vista teleológico, se trata simplemente de un mecanismo por el cual las empresas recaudan fondos a través de la emisión de activos (digitales) con un determinado valor. Asumiendo esta premisa como válida (de manera preliminar), y sin entrar a analizar las implicaciones

¹⁰¹ Directiva (UE) 2019/770 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales; art. 2.

¹⁰² Directiva (UE) 2018/843 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva (UE) 2015/849 relativa a la prevención de la utilización del sistema financiero para el blanqueo de capitales o la financiación del terrorismo; art. 3.

¹⁰³ Una comparativa específica sobre los inconvenientes planteados por esta calificación alternativa puede ser encontrada en: RUIZ RODRÍGUEZ, R., “Las criptodivisas como medio de pago y el Derecho internacional privado”, *Cuadernos de Derecho Transnacional*, Vol. 12, núm. 2, 2020, pp. 740-757.

¹⁰⁴ El informe elaborado por Clifford Chance ofrece una visión general sobre las posturas de distintos países europeos en relación con los “security tokens” [CLIFFORD CHANCE, *Security token offerings – a European perspective on regulation*, 2020, disponible en: <https://www.cliffordchance.com/content/dam/cliffordchance/briefings/2020/10/security-token-offerings-a-european-perspective-on-regulation.pdf>].

¹⁰⁵ HACKER, P. y THOMALE, C., “Initial Coin Offerings and EU Securities Regulation”, en HACKER P. et al, *Regulating blockchain: techno-social and legal challenges*, 1ª ed, Oxford University Press, Oxford, 2019, pp. 214-225; FERRARI, V., *op. cit.*, pp. 330-333.

que tendría en relación con la aplicación de la normativa relevante en materia de valores (Directiva MiFid II, etc.)¹⁰⁶, cabe plantearse si la consideración de los *investment tokens* como *securities* tiene alguna incidencia en las normas de DIPr.

A la hora de abordar la normativa internacional privatista aplicable a estos instrumentos financieros, debemos hacer una distinción entre el derecho aplicable a las cuestiones patrimoniales (como quién es el propietario del instrumento) y la ley aplicable al contenido del instrumento (los derechos y obligaciones que acarrea)¹⁰⁷. En cuanto a la primera cuestión, autores como de Vauplane¹⁰⁸ señalan que los instrumentos aplicables en la materia (el Convenio de la Haya de 5 de julio de 2006¹⁰⁹, entre otros) están basados en el criterio PRIMA (“*Place of the Relevant Intermediary Approach*”), el cual no puede adaptarse de forma satisfactoria a las redes *blockchain*¹¹⁰, dada la inexistencia de cuentas en las que dichos valores sean almacenados y custodiados por intermediarios. En cuanto a la segunda de estas cuestiones, cabe señalar que los principales instrumentos internacional privatistas no incluyen normas específicas en materia de valores. Por ello, cualquier controversia deberá regirse por lo dispuesto en las reglas generales del RBi bis, el RRI o el RRII, en función de la naturaleza contractual o extracontractual de la reclamación. En este sentido, los problemas que puedan plantearse serán similares a los ya analizados en los apartados de contratación inteligente y responsabilidad no contractual (problemas de localización de un daño puramente financiero, etc.)¹¹¹.

39. Esta inseguridad jurídica también se manifiesta a la hora de determinar la calificación legal merecida por otros tipos de criptoactivos tales como los *asset tokens*, es decir, tokens que representan un bien físico concreto. Una parte de la doctrina¹¹² defiende que estos criptoactivos llevan aparejados los derechos del elemento subyacente, es decir, que un cierto derecho de propiedad esté plasmado en un token no alterará su naturaleza legal. Siguiendo esta línea de razonamiento, su calificación a efectos del DIPr no debería tampoco verse modificada. Por poner un ejemplo, si un token representa un derecho real sobre un bien inmueble concreto, cualquier acción con respecto al mismo comportará la aplicación del foro exclusivo contenido en el art. 24.1 del RBI bis. Ahora bien, por el

¹⁰⁶ Sobre el particular, *vid.*: EUROPEAN COMMISSION, *Commission Staff Working Document Impact Assessment – Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-assets and amending Directive (EU) 2019/1937*, 2020, disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2020:0380:FIN:EN:PDF>

¹⁰⁷ LEHMANN, M. “Private International Law and Finance: Nothing Special?”, *Nederlands international privaatrecht*, Special Issue, 2018, pp. 3-25, pp. 8-9.

¹⁰⁸ DE VAUPLANE, H., “Blockchain and intermediated securities”, *Nederlands international privaatrecht*, Special Issue, 2018, pp. 94-103, pp. 101-103.

¹⁰⁹ Convenio de la Haya de 5 de julio de 2006 relativa a la ley aplicable a ciertos derechos sobre valores depositados en un intermediario.

¹¹⁰ En esta misma línea: LÓPEZ RODRÍGUEZ, M., *op. cit.*, p. 453; LEHMANN, M., “How to determine the law applicable to crypto assets?”, *EAPIL*, 2021, disponible en: <https://eapil.org/2021/04/02/how-to-determine-the-law-applicable-to-crypto-assets>

¹¹¹ ORTOLANI, P., “After Token Rush: International Litigation and Initial Coin Offerings (ICO)”, *International Litigation Blog*, 2018, disponible en: <http://international-litigation-blog.com/after-token-rush-international-litigation-and-initial-coin-offerings-icos-part-1/>

¹¹² GARCÍA, R. M. y SIMÓN, H., “The digital tokenization of property rights. A comparative perspective”. *Computer Law & Security Review*, Vol. 41, 2021, pp. 4-5.

momento, no hay jurisprudencia en la materia que pueda confirmar dicho acercamiento. Debe señalarse que, en su informe de marzo de 2022, la Conferencia de la Haya de Derecho internacional privado¹¹³ resaltó la inseguridad jurídica que existe todavía con respecto a este extremo y la necesidad de profundizar más en la materia a efectos de garantizar una solución adecuada a esta problemática.

40. En definitiva, el análisis realizado demuestra que, si bien la subsunción por analogía permite en algunos supuestos alcanzar soluciones provisionales, la naturaleza de estas es excesivamente genérica y su eficacia limitada. Además, todavía persisten cuestiones como, por ejemplo, la calificación legal que merecen los *asset tokens*, los *utility tokens* o, incluso, los tókenes híbridos.

Por ello, resulta imprescindible un mayor desarrollo por parte del legislador y de la jurisprudencia que resuelva y dé cabida a las particularidades presentadas por cada uno de los distintos tipos de criptoactivos¹¹⁴, tanto en materia de Derecho sustantivo como de cara a la aplicación de las normas de DIPr¹¹⁵. El uso de nociones autónomas por parte de los instrumentos internacional privatistas garantiza una mayor flexibilidad a la hora de acomodar los denominados tókenes. No obstante, dichos instrumentos también podrían beneficiarse de una mayor claridad y orientación por parte de las autoridades pertinentes.

IV. RELEVANCIA DE LOS MECANISMOS ALTERNATIVOS DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

41. Una de las ideas centrales en torno a las cuales orbita la tecnología *blockchain* es la voluntad de prescindir al máximo posible de cualquier intermediario¹¹⁶. Ello, unido al funcionamiento y características de la cadena de bloques (como, por ejemplo, la posible automatización en la ejecución de operaciones y acuerdos a través de *smart contracts*), ha llevado a algunos autores a cuestionar si la cadena de bloques no acabará suponiendo el desplazamiento de los instrumentos normativos actuales o, incluso, la obsolescencia del sistema jurídico-legal tal y como lo conocemos¹¹⁷.

Sin embargo, el elevado número de conflictos y/o litigios que ha acontecido durante los últimos años en relación con el *blockchain*¹¹⁸ evidencia la imposibilidad -momentánea al

¹¹³ HCCH COUNCIL ON GENERAL AFFAIRS AND POLICY, *Developments with respect to PIL Implications of the Digital Economy*, 2022, p. 6, disponible en: <https://assets.hcch.net/docs/b06c28c5-d183-4d81-a663-f7bdb8f32dac.pdf>

¹¹⁴ WIPO, *op. cit.*, p. 61.

¹¹⁵ HCCH COUNCIL ON GENERAL AFFAIRS AND POLICY, 2022, *op. cit.*, p. 6.

¹¹⁶ NAKAMOTO, S., *Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*, 2007, p. 1, disponible en: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

¹¹⁷ SAVELYEV, A., "Contract law 2.0: 'smart' contracts as the beginning of the end of classic contract law", *Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016*, p. 21, disponible en: <https://ssrn.com/abstract=2885241>

¹¹⁸ Véase, por ejemplo, la recopilación sobre procedimientos legales en materia *blockchain* iniciados en EE.UU. durante 2019, realizada en el blog "The National Law Review" [DYER, B. E., "Blockchain Litigation Year In Review: Lessons From 2019 And What'S Ahead For 2020", *The National Law Review*,

menos- de excluir de este ámbito a los tradicionales mecanismos de resolución de conflictos, ya sean de carácter contencioso arbitral o estatal. En primer lugar, porque habrá supuestos de responsabilidad extracontractual en que la inexistencia de una relación previa entre las partes no permitirá beneficiarse de las ventajas otorgadas por el funcionamiento de la cadena de bloques (por ejemplo, el robo de criptodivisas). En segundo lugar, porque incluso en el contexto de las relaciones contractuales, pueden darse problemas derivados de fallos en la ejecución automática de las obligaciones, errores de programación, insatisfacción con los resultados obtenidos tras la conclusión de la operación, etc. Además, en función del tipo de transacción del que se trate, la intervención humana seguirá siendo requerida para la interpretación de principios tales como la “buena fe” o la “proporcionalidad” que hoy en día no pueden ser adecuadamente ponderados o integrados por sistemas informáticos¹¹⁹.

42. Es en este contexto en el que el arbitraje adquiere una gran relevancia para el entorno *blockchain*, convirtiéndose en la opción más adecuada para la resolución de cualquier controversia que pueda derivarse del uso de la cadena de bloques dada la falta de adaptación del sistema jurídico en general y de las normas de Derecho internacional privado en particular que se ha expuesto anteriormente¹²⁰. Este procedimiento otorga a las partes un mayor margen de maniobra que los mecanismos contencioso-estatales, al no ser obligatorio aplicar un Derecho específico para decidir sobre el conflicto. Las partes pueden perfectamente someterse a un arbitraje en el que el tribunal actuará con base en su leal saber y entender o pueden, incluso, apostar por la aplicación de normas jurídicas de *lex mercatoria* que satisfagan sus intereses¹²¹ (algunos autores hablan ya incluso del futuro desarrollo de una *lex cryptographia*¹²²). Así, se podría evitar la incertidumbre jurídica derivada de la aplicación de instrumentos que todavía no han integrado de manera satisfactoria las aplicaciones *blockchain*, de nuevo acentuada por el carácter multijurisdiccional de esta tecnología.

43. El escenario descrito está provocando el surgimiento de nuevas plataformas de resolución alternativas de conflictos especialmente diseñadas para negocios jurídicos celebrados a través de la cadena de bloques, como podría ser el ejemplo de *Kleros*. Una explicación acerca del funcionamiento de esta plataforma puede ser encontrada en su página web¹²³: imaginemos dos personas, Bob (residente en Francia) y Alicia (residente en España), que celebran un *smart legal contract* en virtud del cual el primero deberá desarrollar una página web para la segunda. Al inicio de la relación jurídica, Alicia transfiere la cantidad de criptomonedas acordada, que será retenida por el propio *smart legal contract*. Una vez se produce la entrega de la página web, si Alicia está satisfecha con el trabajo realizado, esta cantidad será automáticamente transferida a la *wallet* de

2020, disponible en: <https://www.natlawreview.com/article/blockchain-litigation-year-review-part-1-lessons-2019-and-what-s-ahead-2020>].

¹¹⁹ ORTOLANI P., “The impact of...”, p. 438.

¹²⁰ CHEVALIER, M., “From smart contract litigation to blockchain arbitration, a new decentralized approach leading towards the blockchain arbitral order”, *Journal of International Dispute Settlement*, Vol. 12, Issue 4, 2021, pp. 558-584, pp. 558-580.

¹²¹ LÓPEZ-TARRUELLA, A., *op. cit.*, p. 36.

¹²² LÓPEZ RODRÍGUEZ, M., *op. cit.*, pp. 448-451; GUILLAUME, F., *op. cit.*, pp. 71-75.

¹²³ <https://kleros.io/>

Bob. Por el contrario, si el resultado no cumple con las expectativas de Alicia, las partes podrán programar el código de manera que la disputa sea remitida a la plataforma de *Kleros*, la cual procederá a crear un tribunal arbitral *on-chain* que podrá estar integrado por cualquier persona que haya decidido inscribirse como árbitro en la plataforma. Dicho tribunal analizará toda la documentación pertinente y alcanzará una decisión. Si, por ejemplo, el tribunal otorgara la razón a Alicia, los criptoactivos depositados por esta última le serían devueltos automáticamente (tras la deducción de las correspondientes tasas por el servicio de arbitraje prestado). Y todo ello, dentro de la cadena de bloques¹²⁴.

El empleo de este nuevo tipo de mecanismos permite sacar partido de ventajas derivadas de la tecnología *blockchain* tales como una mayor seguridad y confidencialidad o la automatización de las operaciones. Debe señalarse, además, que la posibilidad de que cualquier persona interesada pueda convertirse en árbitro¹²⁵ torna el sistema mucho más participativo, desmarcándose de los actuales mecanismos de naturaleza más centralizada¹²⁶.

Así, la aparición de *Kleros* y otras plataformas de naturaleza similar evidencian un cambio de paradigma en materia de arbitraje, el cual adquiere una mayor relevancia al poder integrarse de manera satisfactoria en plataformas *blockchain*¹²⁷ aprovechándose de los beneficios ofrecidas por estas y esquivando los principales obstáculos derivados del uso de esta novedosa tecnología, a grandes rasgos, la incertidumbre sobre el derecho aplicable para resolver una controversia dada.

44. Debe señalarse, no obstante, que también surgen varias dudas o cuestiones derivadas de la interacción entre los mecanismos alternativos de resolución de conflictos y la tecnología de la cadena de bloques. Por ejemplo, hay autores que señalan que el funcionamiento de algunos de los sistemas mencionados puede favorecer que los árbitros voten a favor de aquella solución que consideran será la más secundada para así obtener la recompensa pertinente por su participación en el sistema¹²⁸ (lo que no quiere decir que sea necesariamente la solución más justa o correcta conforme a las circunstancias del supuesto concreto) o que factores externos que van más allá de la disputa en cuestión influyan también en el resultado final¹²⁹.

¹²⁴ LESAEGE, C., AST, F., y GEORGE, W., *Kleros – Whitepaper*, 2019, disponible en: <https://kleros.io/whitepaper.pdf>

¹²⁵ Esto es así en el caso de plataformas como *Kleros*. Sin embargo, debe observarse que hay otras plataformas tales como *Juris* (<https://jur.io/>) que cuentan con grupos especializados compuestos por especialistas para disputas más complejas.

¹²⁶ WIPO, *op. cit.*, pp. 46-47.

¹²⁷ Debe señalarse que las partes también tienen la posibilidad de acudir a tribunales arbitrales tradicionales que analicen la controversia, emitan un laudo arbitral e introduzcan el resultado de este en el *smart contract* a través de los llamados “oráculos” [ORTOLANI, P., “The impact of...”, p. 439].

¹²⁸ WIPO, *op. cit.*, pp. 46-47.

¹²⁹ WORLD ECONOMIC FORUM, *Bridging the Governance Gap: Interoperability for blockchain and legacy systems*, 2020, p. 13 y ss., disponible en: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Interoperability_C4IR_Smart_Contracts_Project_2020.pdf

De igual manera, los laudos arbitrales introducidos o formulados directamente en la cadena de bloques presentan una peculiaridad, como es su naturaleza autoejecutable derivada del funcionamiento ordinario del *blockchain*. La ejecución automática de dichos laudos da lugar a una serie de incógnitas que deberán ser necesariamente ponderadas por las autoridades pertinentes. Por ejemplo, para que un laudo produzca efectos en un determinado Estado, es necesario solicitar su reconocimiento ante los tribunales de dicho país. Esto otorga a las autoridades judiciales estatales la posibilidad de analizar (mínimamente) el contenido del laudo para comprobar su cumplimiento con el “orden público internacional” del foro¹³⁰. La ejecución automática del laudo esquiva dicho control de legalidad y podría implicar incluso la vulneración de la normativa relevante, por ejemplo, en materia de derecho de la competencia¹³¹.

Para lidiar con estas y otras cuestiones que puedan plantearse en el futuro, es recomendable un mayor desarrollo por parte del legislador para acomodar las características específicas del arbitraje *on-chain*, ya sea mediante la revisión y actualización de los instrumentos existentes (principalmente, la Convención de Nueva York de 1958¹³²), o a través de la elaboración de códigos de conducta o *guidelines* que sean tenidas en cuenta por estos árbitros a la hora de dirimir un posible desacuerdo para garantizar ciertos mínimos.

V. CONCLUSIÓN

45. El potencial de la tecnología *blockchain* es innegable. Pese a encontrarse en estado temprano de desarrollo, las aplicaciones derivadas de la cadena de bloques podrían llegar a revolucionar prácticamente todos los ámbitos de la sociedad actual, desde la ciberseguridad hasta el comercio internacional. Es por ello que, en la actualidad, autoridades y académicos están centrando sus esfuerzos investigadores en el estudio del funcionamiento y características de dicha tecnología y en sus implicaciones a nivel legal y regulatorio.

En este sentido, la naturaleza intrínsecamente internacional del *blockchain* acarrea un necesario recurso a la normativa de Derecho internacional privado, a falta de normas sustantivas transnacionales que lidien con esta problemática. El estudio de la normativa internacional privatista realizando en el presente trabajo permite concluir que existe cierta continuidad en el uso de los criterios y normas tradicionales empleados hasta la fecha para la resolución de controversias derivadas del uso de la cadena de bloques. Ello se debe, en gran medida, a la actualización de los instrumentos de Derecho internacional privado realizada a principios de siglo, en la que se procuró adaptarlos a las tecnologías existentes en aquel momento y revisar los criterios aplicables con base en el principio de neutralidad tecnológica.

¹³⁰ CAAMIÑA, C. M. *et al*, *op. cit.*, pp. 2851-2852.

¹³¹ ORTOLANI, P., “The impact of...”, p. 440.

¹³² Convención de las Naciones Unidas sobre el reconocimiento y la ejecución de las sentencias arbitrales extranjeras (Nueva York, 10 junio 1958).

Ahora bien, nuestro análisis también ha demostrado que existen ciertos supuestos en los que la eficacia de estas normas queda socavada por las propiedades del *blockchain*. Ejemplo de ello sería, entre otros, la localización del “lugar de producción del daño” en materia de responsabilidad extracontractual, la determinación del responsable del tratamiento de datos personales o la categorización de los denominados tókenes. Por ello, resulta imprescindible un mayor desarrollo por parte del legislador y de la jurisprudencia a efectos de acomodar las particularidades de la cadena de bloques en los criterios y normas seguidos por la legislación de Derecho internacional privado actual. Las mismas conclusiones pueden proyectarse en materia arbitral. Organismos e instituciones como la Conferencia de la Haya¹³³ ya se encuentran trabajando en el particular. Una adecuada reformulación de los aspectos conflictivos contenidos en estos instrumentos aportaría una mayor seguridad jurídica a los usuarios de dicha tecnología, lo cual podría incentivar su uso, así como garantizar su éxito y consolidación.

¹³³ HCCH COUNCIL ON GENERAL AFFAIRS AND POLICY, 2020, *op. cit.*