

Conflicto de leyes en las transacciones de criptomonedas

Vésela ANDREEVA ANDREEVA*

SUMARIO: I. Introducción. II. *Blockchain* como sistema de transferencia de datos 1. Características. 2. Riesgos jurídicos asociados a las criptodivisas. III. Criptomonedas y conflicto de leyes. 1. *Blockchain* vs. Sociedad. 2. *Blockchain* vs. contrato. 3. *Las criptodivisas* – medio de pago o valores, V. Ley aplicable en caso de error en la identidad del destinatario de las criptomonedas. VI. Ley aplicable a las criptodivisas en caso de robo, fraude o insolvencia del operador. VII. Conclusión.

RESUMEN: Los avances tecnológicos han creado nuevos productos y formas de comercializarlos en la red. Los *Bitcoins* y la *Blockchain*, han revolucionado los mercados financieros introduciendo nuevos parámetros en la comercialización de las criptodivisas que se desarrollan en un espacio virtual libre de fronteras y nacionalidades. El creciente interés por la adquisición de monedas virtuales, la falta de regulación a nivel nacional e internacional y el aumento de ciberataques y robos ha planteado distintos problemas a la hora de determinar la ley aplicable. El hecho de que las operaciones se realizan en el ciberespacio entre personas que se encuentran en distintos lugares y el carácter descentralizado de las *DLT* hace necesario replantear los tradicionales puntos de conexión muchos de los cuales se basan en el *situs*, como la residencia habitual de las partes, el lugar en el que se celebra el contrato, el lugar donde la persona jurídica desarrolla su actividad principal o donde está su administración central, etc. En un espacio digital en el que la transacción se realiza a través de la *Blockchain* que garantiza el anonimato de las partes, dichos puntos de conexión pueden resultar imposibles de aplicar.

PALABRAS CLAVE: CONFLICTO DE LEYES – *LEX REI SITAE* – CRIPTODIVISAS – CADENA DE BLOQUES – DERECHO INTERNACIONAL PRIVADO

Conflicts-of-law in cryptorurrencies transactions

ABSTRACT: Technological advances have created new products and ways to market them online. *Bitcoins* and the decentralized transfer system associated to them, the so-called *Blockchain*, have revolutionized financial markets by introducing new parameters in the commercialization of cryptocurrencies that are developed in a virtual space free of borders and nationalities. The growing interest in the acquisition of virtual currencies, the lack of regulation at the national and international level and the increase in cyberattacks and thefts have raised different conflict-of-law problems. The fact operations are carried out in cyberspace between people located in different places and the decentralized nature of *DLT* makes it necessary to rethink the traditional connection factors, many of which are based on the *situs*, such as the habitual residence of the parties, the place where the contract has been concluded, the place where the company carries out its main activity or where its central administration is located, etc. In a cyber space where the transaction is carried out through the

* Profesora Lectora de Derecho Internacional Privado. Universitat de Barcelona.

Blockchain, where the users can preserve the anonymity, traditional PIL connecting factors may be impossible to apply.

KEYWORDS: CONFLICTS-OF-LAW, LEX REI SITAE – CRYPTOCURRENCIES – BLOCKCHAINS – PRIVATE INTERNATIONAL LAW

I. INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han creado nuevos productos y formas de comercializarlos en la red. Los *Bitcoins* y el sistema de transferencia asociado a ellos, el denominado *Blockchain*, han revolucionado los mercados financieros introduciendo nuevos parámetros en la comercialización de las criptodivisas que se desarrollan en un espacio virtual libre de fronteras y nacionalidades. El creciente interés por la adquisición de criptomonedas, con fines predominantemente especulativos, la falta de regulación a nivel nacional e internacional y el aumento de ciberataques y robos ha planteado distintos problemas en el ámbito del Derecho Internacional privado a la hora de determinar la ley aplicable a dichas transacciones. El hecho de que las operaciones se realicen en el ciberespacio entre personas que se encuentran en distintos países y el carácter descentralizado de los *distributed ledger technologies (DLT)* hace necesario replantear los tradicionales puntos de conexión muchos de los cuales contienen un elemento de territorialidad, como puede ser la residencia habitual de las partes, el lugar en el que se celebra el contrato, el lugar donde la persona jurídica desarrolla su actividad principal o donde está su administración central, etc. En un espacio digitalizado en el que la transacción se realiza a través de *blockchain* (cadena de bloques) que garantiza el anonimato de las partes y en el que resulta difícil identificar el lugar desde el que se realiza la operación, dichos puntos de conexión pueden resultar imposibles de aplicar.

Por otro lado, problemas pueden surgir en el momento de la creación de los códigos criptográficos. Las personas que los desarrollan se pueden equivocar a la hora de introducir los datos de alguna de las partes. Una de las características más destacadas de las *blockchains* es que la información una vez introducida, no puede ser posteriormente modificada, ni tampoco se verifica por un órgano centralizado, sino que se valida por el resto de participante en la cadena (los denominados nodos). De esta forma, en una transacción de *Bitcoins*, por un error humano, dichas criptomonedas se pueden asignar a una persona distinta del adquirente. La irreversibilidad de la operación, garantizada por el mecanismo de transmisión y el posible anonimato de las partes que pueden operar desde distintos puntos del planeta, crea una serie de problemas jurídicos que se potencian por la falta de regulación jurídica y un rápido desarrollo tecnológico que amenaza convertir los análisis jurídicos en obsoletos.

Desde el punto de vista del Derecho internacional privado en una operación de adquisición de criptomonedas se plantea la cuestión de cuál es la ley aplicable a esta operación o cómo se pueden proteger los intereses de las partes en caso de fraude o robo. La DLT ofrece un mecanismo virtual y global de transferencia de los valores en el que puede resultar difícil identificar el Estado con el que la operación presenta los vínculos más estrechos. El carácter global y deslocalizado de estas operaciones se contrapone a la naturaleza predominantemente interna de las normas jurídicas creadas para regular las relaciones en un determinado territorio nacional.

Estos nuevos escenarios plantean la pregunta de si los tradicionales mecanismos empleados en el Derecho Internacional privado son suficientes para resolver los “ciberconflictos” o es necesario aplicar o incluso crear nuevos puntos de conexión adaptados a esta realidad digital y que proporcionen la previsibilidad y la seguridad jurídica que ofrecen las normas de conflicto actuales en relación con las transacciones que se realizan en la realidad material.

II. BLOCKCHAIN COMO SISTEMA DE TRANSFERENCIA DE DATOS

1. Características

La tecnología *blockchain* (cadena de bloques) se creó en 2009 por Satoshi Nakamoto para proporcionar un sistema electrónico de pago sin la intervención de intermediarios financieros y dio una respuesta competitiva y segura a la crisis financiera de 2008 y a la pérdida de confianza en el sistema bancario y las autoridades centrales financieras¹. Su implementación fue acompañada de la puesta en circulación de la primera criptomoneda, el *Bitcoin*² cuyo éxito como tecnología de transferencia de datos llevó a la creación de más de 5500 criptodivisas como *Ether* o *Tether*³, así como extender su uso creando nuevos tipos de producto o servicios como los denominados *Smart contracts*⁴. El objetivo del *blockchain* es crear una base de datos global permitiendo el

¹ El anonimato garantizado por el sistema *blockchain* se aplica, asimismo, a su creador siendo éste el pseudónimo de una persona o un grupo de personas.

² S. Nakamoto, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” [<https://bitcoin.org/es/bitcoin-documento>].

³ Para más información sobre la cotización y la variedad de criptodivisas: [<https://coinmarketcap.com/>].

⁴ N. Szabo, “Smart Contracts”, 1994 [<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>]; C. Tur Fernández, *Smart contracts. Análisis jurídico*, Reus, 2018; G. Garriga Suau, “Blockchain-based smart contracts and conflict rules for business-to-business operations”, *REEL*, n° 41, 2021, pp. 4–6; J. M. Anguiano, “Smart contracts: Introducción al contractware”, *Diario La Ley Ciberderecho*, n° 24, enero 2019.

intercambio de *Bitcoins* y su carácter descentralizado elimina de la relación las terceras partes, como el banco central o intermediarios financieros. Unos años más tarde se creó el nuevo sistema, denominado *Ethereum*, con funcionalidades mejoradas como el uso de los *Tokens* y la implementación de los *Smart Contracts*.

La *blockchain* es un protocolo informático que permite la creación de “registros distribuidos” en los que se anotan todas las operaciones que se realizan en la cadena entre los participantes, *nodos* (red de ordenadores). Los datos se incluyen en los denominados “*blocks*” que están conectados entre sí a través de los así llamados “*hashes*” que son resúmenes o huellas cronológicas que se calculan para cada bloque individualmente. Por lo tanto, cada bloque contiene su propio *hash*, así como el de su predecesor lo que crea la cadena de bloques que no puede ser separada y los datos, una vez introducidos y confirmados por los nodos, no se puede borrar. Los nodos son dispositivos electrónicos, ordenadores en la mayoría de los casos, conectados entre sí en una red. Una de las particularidades de esta *distributed ledger technology (DLT)* es que las transacciones se realizan entre particulares, *peer-to-peer*, y no existe, en su formato original, una autoridad central que garantiza o control de las operaciones, sino que la información se guarda por los nodos. La transacción se podría describir de la siguiente manera. Si una persona quiere realizar un pago con criptomonedas, *Bitcoins* o *Ethereums*, la transacción se guarda en los nodos de la red en un espacio común en espera de su validación. La operación se completa cuando el algoritmo generado por el software se resuelva por un nodo y posteriormente se valida por el resto de los dispositivos conectados en la cadena. Los nodos que resuelven los algoritmos son conocidos como mineros que obtienen una remuneración en forma de *Bitcoins* al encontrar la solución. Cuando el minero resuelve el algoritmo y éste sea confirmado por al menos cincuenta por ciento del resto de nodos, la transacción se valida y se integra en un nuevo bloque que se añade a la cadena. Este nuevo bloque se incluye posteriormente en la cadena por el resto de los nodos y dado que cada nodo guarda una copia completa de la *blockchain*, hay muchas copias idénticas de todas las transacciones que se realizan de manera simultánea y sincronizada por los participantes en la red. El sistema funciona de manera colaborativa dado que no hay una jerarquía entre los usuarios o la forma de validar las operaciones, sino que éstas se aprueban por la mayoría de los miembros de la red.

En su formato original, la *blockchain* en la que se basa el *Bitcoin* es un registro público en el que pueden participar todas las personas interesadas, donde se intercambian valores a través de un sistema complejo de resolución de algoritmos y su validación⁵. Como registro público, la información que se guarda en los

⁵ V. Magnier y P. Barban, “The potential impact of blockchains on corporate governance: a survey on shareholders’ rights in the digital era”, *InterEULawEast: journal for the international and European law, economics and market integrations*, vol. 5, nº 2, 2018 pp. 189–226, esp. p.192.

bloques sobre la transacción realizada, los sujetos implicados y el objeto que tiene, se puede descargar por los nodos en todo momento y se pueden conocer las operaciones que se han realizado desde el momento de su creación. Sin embargo, la información almacenada tan sólo se puede *consultar*, pero no *modificar*. Para manipularla es necesario modificar el historial anterior guardado en los registros de todos y cada uno de los participantes en la red y validar dichos cambios a través del mecanismo de minería. La complejidad de funcionamiento de la *Distributed Ledger Technology* es la garantía de su inalterabilidad y permite la difusión de datos personales o información sobre la cuenta bancaria⁶.

En segundo lugar, la *blockchain* permite el intercambio seguro de valores, *bitcoins* o *tokens* (*Ethers* o *Ethereums*). Los *tokens* representan los derechos de recibir un servicio o el uso de prerrogativas como el voto en la Junta General de la compañía o el derecho de recibir los dividendos correspondientes⁷. Las compañías pueden usar las criptomonedas como método de financiación. Es habitual que las *start-ups* recauden fondos emitiendo *tokens* a cambio de criptomonedas.

Otra aplicación de los *tokens* son los *Smart contracts* (código informático autoejecutable) que hacen servir la fórmula “sí...entonces...”, es decir, si se cumplen determinadas condiciones, el programa informático procederá al envío de los *tokens* o el dinero o, en caso de incumplimiento, los bloqueará⁸. Un ejemplo sería un programa electrónico vinculado al préstamo bancario de la compra de un vehículo. Si el cliente paga la cuota mensual del préstamo, puede acceder al coche, pero si no abona la cantidad determinada en el contrato, el sistema informático bloquearía el vehículo limitando el acceso al usuario. Este procedimiento se ejecuta de manera automática sin la intervención humana⁹. Consecuencia directa es que la ejecución instantánea y autónoma de la operación hace obsoletos a los intermediarios, lo que se refleja directamente en el coste final

⁶ P. De Filippi y A. Wright, *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 2018, p. 18.

⁷ J.M. Anguiano, “*Smart Contracts: Introducción al contractware*”, *loc. cit.*, p. 3 “*Tokenizar*” es representar matemáticamente un derecho o propiedad. Una secuencia de letras y dígitos (información) que los representa unívocamente y que se incorporan a un registro distribuido. Los “*tokens*” actúan como las fichas de un casino que representan un determinado valor en dinero de curso legal. Para poder transferir la titularidad de un bien o derecho, primero has de representarlo en un formato digital compatible con el protocolo que utilizas para transferirlo”.

⁸ C. Tur Fernández, *Smart contracts. Análisis jurídico*, Reus, 2018, p. 60; G. Garriga Suau, “Blockchain-based smart contracts...”, *loc. cit.*, p. 5; A.M. López Rodríguez, “Ley aplicable a los *smart contracts* y *lex cryptographia*”, *CDT*, 2021, vol. 13, nº 1, pp. 441–459, pp. 443–345, A. Ortega Giménez, *Smart Contracts y Derecho Internacional Privado*, Cizur Menor, Thomson Reuters Aranzadi, 2019, pp. 30–31.

⁹ G. Ruhl, “Smart (legal) contracts, or: Which (contract) law for smart contracts?” en B. Cappiello/ G. Carullo (eds.), *Blockchain, Law and Governance*, Springer, 2020, p.2, [<https://ssrn.com/abstract=3552004>]; C. Lim/ T. Saw/ C. Sargent, *Smart contracts: Bridging the Gap Between Expectation and Reality*, Oxford Business Law Blog, 2016, [<https://www.law.ox.ac.uk/business-lawblog/blog/2016/07/smart-contracts-bridging-gap-between-expectation-and-reality>].

de la operación, abaratándola significativamente. La tecnología basada en la *blockchain* permite, asimismo, la creación de estructuras complejas como las denominadas *DAO –distributed ledger organizations–* que son entidades cooperativas entre empresas creadas para cumplir un determinado propósito común para todas las compañías participantes¹⁰. Hay muchas más aplicaciones prácticas de la *DLT* que se implementan a diario en la vida cotidiana que implican la transacción de productos o servicios susceptibles de ser transferidos a través de este sistema. Puede ser utilizada para rastrear los productos enviados de un lugar a otro o como medio de prueba dado que la información registrada no puede ser modificada.

Las criptomonedas solo se pueden guardar en carteras digitales. Cada usuario puede tener varias de estas carteras que se custodian en plataformas digitales o en un dispositivo electrónico como ordenador, tablet o teléfono. A cada cartera se asigna una clave pública y una clave privada con el fin de garantizar la seguridad de las transacciones en la *blockchain* y la privacidad de los colaboradores en la cadena. La clave pública se utiliza por la red para identificar los participantes en ésta, mientras que la clave privada les permite a éstos últimos hacer las transacciones preservando su identidad¹¹. Las criptodivisas se pueden perder si los participantes no pueden acceder a la cartera electrónica como consecuencia de la pérdida o del robo de la clave privada.

Mientras que el *Bitcoin* es una *blockchain* pública en la que puede participar cualquier persona, existen otro tipo de *DLT* que pueden condicionar la colaboración en una cadena al permiso previo de una autoridad central. Son los denominados *Blockchains* privados o semi-privados que conceden acceso solo a los participantes previamente aprobados. La intervención humana en estas *DLT* elimina la automatización de la ejecución sin afectar, sin embargo, a su naturaleza como *blockchain*¹².

2.. Riesgos jurídicos asociados a las criptodivisas

En su formato original, la *blockchain* se creó como un sistema de pago alternativo que permitía a los participantes realizar transacciones entre iguales

¹⁰ A.S. Zimmermann, “Blockchain Networks and European Private International Law” [<https://conflictoflaws.net/2018/blockchain-networks-and-european-private-international-law/>]; F. Möslin, “Conflicts of Laws and Codes: Defining the Boundaries of Digital Jurisdictions”, [<https://ssrn.com/abstract=3174823>] o [<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3174823>], p. 4; P. De Filippi/ A. Wright “Decentralized blockchain technology and the rise of *Lex Cryptographia*”, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664], p. 17>].

¹¹ C. Gorriç López, “Tecnología *blockchain* y contratos inteligentes”, *Inteligencia artificial. Tecnología y Derecho*, Susana Navas (coord.), 2017, Valencia, Tirant lo Blanch, pp.151–196, p. 154.

¹² V. Magnier y P. Barban, “The potential impact of blockchains on corporate governance ...”, *loc. cit.*, p. 193.

(*peer-to-peer*) a través de un mecanismo que no requería los servicios de intermediarios financieros. Las criptomonedas con las que se remunera la actividad de los mineros no se emiten, ni controlan por una autoridad central reguladora, se generan por los mismos mineros resolviendo algoritmos¹³. La Directiva 2018/843 en su art. 3.b.18 define las monedas virtuales como “representación digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central ni por una autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda establecida legalmente, que no posee el estatuto jurídico de moneda o dinero, pero aceptada por personas físicas o jurídicas como medio de cambio y que puede transferirse, almacenarse y negociarse por medios electrónicos”¹⁴. Las monedas virtuales no se califican como dinero, dado que no se emiten por una autoridad bancaria central y no se asocian a una moneda nacional legalmente establecida. No se emiten en forma física, sino en formato electrónico como medio de cambio en las transacciones que se realizan entre los particulares. La falta de un órgano central que los emita y controle los hace sumamente inestables y altamente especulativas, lo que justifica la desconfianza de la mayoría de las autoridades nacionales. En 2017 China ordenó el cierre de las plataformas electrónicas de negociación de *Bitcoins*, mientras que en Rusia en 31 de julio 2020 se aprobó la Ley Federal N°259-FZ sobre Activos Financieros Digitales y Monedas Digitales con la que se prohíbe el pago de bienes o servicios con activos digitales o criptodivisas¹⁵. Por otro lado, el 8 junio 2021 la Asamblea Legislativa de El Salvador aprobó la Ley *Bitcoin* con la que se regulará el pago de bienes y servicios en el territorio del país con *Bincoins*¹⁶.

En este sentido, la Unión Europea ha preparado una serie de iniciativas para regular la adquisición de monedas virtuales en los mercados financieros europeos publicando un paquete de medidas que comprende una nueva Estrategia de Finanzas Digitales que forma parte del Plan de Acción en materia de Tecnologías Financieras¹⁷. En su intención de proporcionar la adecuada respuesta a una realidad ya existente, la Comisión Europea ha publicado la Propuesta de

¹³ Banco Central Europeo, *Virtual Currency Schemes – A Further Analysis*, 2015 [<https://www.ecb.europa.eu/pub/html/index.en.html>].

¹⁴ Directiva (UE) 2018/843 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 mayo 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, y por la que se modifican las Directivas 2009/138/CE y 2013/36/UE (Texto pertinente a efectos del EEE), DO L 156 de 19.6.2018, p. 43/74.

¹⁵ B. Bashilov, M. Galkina y A. Berman, “Digital financial assets and digital currency: legal nature and legal regulation of turnover”, *SHS Web of Conferences* 106, 02005 (2021) [<https://doi.org/10.1051/shsconf/202110602005>]. Sin embargo, tanto China ha implementado el yuan digital y Rusia está preparando una ley de la puesta en marcha del rublo digital (a fecha de 18/07/2021 cuando se escribía el artículo).

¹⁶ El texto de la Ley Bitcoin de El Salvador está en [<https://www.asamblea.gob.sv/node/11282>].

¹⁷ Comisión Europea: “Plan de acción en materia de tecnología financiera”, COM (2018) 109 final; Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre una Estrategia de Finanzas Digitales para la UE, COM (2020) 591, de 23 septiembre 2020.

Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 (MiCA)¹⁸. El mencionado paquete de medidas incluye, asimismo, una propuesta de régimen sobre las infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado (*DLT*) otra, relativa a la resiliencia operativa digital, así como una propuesta para aclarar o modificar determinadas normas conexas de la UE en materia de servicios financieros¹⁹. La necesidad de regulación de los mercados de negociación de criptoactivos aumenta con la aparición de las denominadas “criptomonedas estables mundiales” que incluyen elementos que ayudan a estabilizar su valor y aprovechar los efectos de red derivados de las compañías que los emiten²⁰. El objetivo de la iniciativa europea es crear una base legal adecuada que responda al desarrollo tecnológico de las *DLT* proporcionando seguridad jurídica tanto a los mercados financieros europeos, como a sus participantes y más concretamente, a los consumidores y a los inversores. La Comisión Europea pretende ofrecer un marco jurídico sólido que defina claramente el tratamiento normativo de todos los criptoactivos no regulados por la legislación europea vigente en materia de servicios financieros. El nuevo marco jurídico europeo toma en consideración la innovación tecnológica proporcionando una regulación legal de los criptoactivos y las *DLT*, ambos en constante desarrollo e innovación.

La propuesta de regulación se hace después de un largo camino de consultas que no ha estado libre de debates sobre los riesgos y las ventajas que tienen los criptoactivos²¹. En sus consideraciones el Parlamento Europeo destaca que la competitividad de los mercados financieros europeos requiere una respuesta adecuada de las instituciones europeas, incluida la creación del euro digital²².

¹⁸ Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937, COM(2020)/593 final [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0593>]; Dictamen del Banco Central Europeo de 19 febrero 2021 sobre una propuesta de reglamento relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 (CON/2021/4) 2021/C 152/01, DO C 152 de 29.4.2021, p. 1/9

¹⁹ Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre un régimen piloto de las infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado, COM(2020) 594; Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la resiliencia operativa digital para el sector financiero y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n° 1060/2009, (UE) n° 648/2012, (UE) n° 600/2014 y (UE) n° 909/2014, COM(2020) 595; Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican las Directivas 2006/43/CE, 2009/65/CE, 2009/138/UE, 2011/61/UE, 2013/36/UE, 2014/65/UE, (UE) 2015/2366 y (UE) 2016/2341, COM(2020) 596.

²⁰ Informe del Grupo de Trabajo sobre Criptomonedas Estables del G-7: “Investigating the impact of global stablecoins”, 2019 [<https://www.bis.org/cpmi/publ/d187.htm>].

²¹ Resolución del Parlamento Europeo, de 8 octubre 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre finanzas digitales: riesgos emergentes en los criptoactivos – Retos en materia de regulación y supervisión en el ámbito de los servicios, las instituciones y los mercados financieros (2020/2034(INL)) [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0265_ES.html].

²² Cdo. 13 de la Resolución del Parlamento Europeo de 8 de octubre 2020.

Llama la atención la especial preocupación del legislador europeo del uso de las criptodivisas como medio de pago de actividades ilegales como la compra y venta de productos y servicios ilegales, el blanqueo de capitales y los pagos de ataques con programas de secuestro, vinculando el *Bitcoin* con el desarrollo de actividades criminales por un valor de 76.000 millones de dólares estadounidenses²³. En este sentido destaca la necesidad de abordar de manera efectiva los riesgos que plantea la lucha contra el blanqueo de capitales y la financiación del terrorismo.

La falta de la condición de moneda de curso legal no impide que las partes de un contrato acuerden que el pago se haga en criptomonedas, por ejemplo, *Bitcoins*. La transacción se realiza y valida rápidamente por un coste muy bajo, en parte, por la ausencia de intermediarios financieros o comisiones por el cambio de las divisas²⁴. Otra de las características de las *Blockchains* es que proporcionan anonimato a las partes, de modo que las personas interesadas pueden pagar con *Bitcoins* o recibir un pago con estas criptodivisas preservando oculta su personalidad. La privacidad está garantizada a través del sistema de firmas electrónicas y contraseñas, una pública y otra privada. El único elemento visible es la clave pública que aparece en la *blockchain* al lado de cada transacción. La identidad de la persona queda oculta para los demás participantes en la cadena que, en general, no pueden activar la clave privada en la que se almacenan los datos personales²⁵. El carácter público de la blockchain permite comprobar todas las transacciones realizadas con anterioridad, al mismo tiempo que el sistema de verificación garantiza que la información guardada en la cadena no pueda ser modificada, borrando o añadiendo datos²⁶.

Desde el punto de vista del Derecho internacional privado estas características de las *DLT* pueden provocar algunos problemas a la hora de determinar cuál es la ley aplicable en caso de conflicto entre las partes en una transacción. Los *nodos* pueden estar situados en distintos puntos del planeta y la falta de un órgano centralizado de verificación de las operaciones dificultan la determinación del ordenamiento jurídico mejor vinculado con la *blockchain*. Se insiste en parte de la doctrina que el Código es Derecho (*Code is law*)²⁷, pero ¿qué pasa si no lo es?

²³ “Sex, Drugs, and Bitcoin: How Much Illegal Activity Is Financed Through Cryptocurrencies”, *The Review of Financial Studies*, vol. 32, nº 5, 2019, pp 1798–1853 [<https://doi.org/10.1093/rfs/hhz015>].

²⁴ P. De Filippi y A. Wright “Decentralized blockchain technology ...”, *loc. cit.*, p. 7.

²⁵ Este anonimato, sin embargo, no es absoluto, es posible que la otra parte conozca la identidad de la persona que tiene la contraseña privada, por ejemplo, abonando los *Bitcoins* del vendedor de un coche o un barco.

²⁶ S. Nakamoto, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, *loc. cit.*, p.15

²⁷ L. Lessig, *Code and Other Laws of Cyberspace*, Basic Books, 1999; P. De Filippi/S. Hassan, “Blockchain technology as a regulatory technology: from Code is Law to Law is Code”, *First Monday* 21, 2016, DOI:10.5210/fm.v21i12.7113; M. Filby, “Code is Law? Assessing architectural file sharing regulation in the online environment”, *J. Int’l Comm. L. & Technology*, 81, 2013, SSRN:

¿Quién es el titular de las criptodivisas? ¿Qué ordenamiento jurídico regulará la situación litigiosa si el código de programación no ha incluido la resolución de este conflicto o si el mismo código es incorrecto? Los códigos se programan por personas físicas que pueden equivocarse y asignar como destinatario de las criptomonedas a una persona que no es el vendedor del producto o el servicio. Es posible, por otro lado, que la cartera digital sea jaqueada y vaciada, como pasó con varios titulares de *Ethereums*. Aunque sea cierto que la tecnología de *Blockchains* proporciona un mecanismo electrónico de ejecución sin la intervención humana, la esfera jurídica de la relación entre las partes implicadas en estas transacciones presenta importante incerteza. En este sentido, ¿se pueden aplicar los puntos de conexión tradicionales del Derecho internacional privado que utilizan criterios geográficos como la residencia habitual, el lugar de situación del bien o el lugar de ejecución del contrato o el lugar en el que se produce el daño o es necesario crear unos nuevos criterios, adaptados a la realidad digital?

III. CRIPTOMONEDAS Y CONFLICTO DE LEYES

1. Blockchain vs. sociedad

La primera cuestión que se plantea es sobre la calificación de la relación que se establece entre los participantes de la cadena. El proceso de verificación implementado en la *blockchain* requiere una cierta cooperación entre los nodos, que puede crear la sensación de que haya un acuerdo previo entre ellos y que se puede calificar como una especie de empresa. En términos de Derecho internacional privado, esto significaría que la relación, incluidos los conflictos entre los participantes de la red, se regirían por la ley personal de la compañía. La *lex societatis* regula la constitución de la sociedad, la organización interna, las relaciones con los socios, los acreedores, los accionistas y los trabajadores, así como su disolución. Considerar el régimen cooperativo de la *blockchain* como una sociedad plantea problemas importantes. En primer lugar, se ha de determinar cuál es la *lex societatis*, lo que implicaría transferir a las *DLT* el eterno conflicto entre la teoría de la constitución y la teoría de la sede²⁸.

[<<https://ssrn.com/abstract=2239305>>]; T. Wu, "When Code Isn't Law", SSRN: [<<https://ssrn.com/abstract=413201>>].

²⁸ R. Arenas García, "La *lex societatis* en el Derecho de las sociedades internacionales", *Derecho de los Negocios*, 1996, año 7, nos. 70/71, pp. 11–26; R. Arenas García, "Ambito de la *lex societatis*", epígrafe 3 del Capítulo VIII de J.C. Fernández Rozas (ed.), *Derecho del comercio internacional*, Madrid, Eurolex, 1996, pp. 232–242; R. Arenas García, "Sociedades", capítulo 3 en J.C. Fernández Rozas, R. Arenas García y P.A. de Miguel Asensio, *Derecho de los negocios internacionales*, Madrid, Iustel, 2007, pp. 171–244; B. Vilà Costa/R. Arenas García, "Movilidad y transformación internacional de sociedades", capítulo V de J.M. Álvarez Arjona/A. Carrasco Perera (dirs.), *Fusiones y Adquisiciones de Empresas*, Navarra, Gómez-Acebo & Pombo. Abogados/Aranzadi, 2004, pp.

Algunos países siguen la teoría de la constitución de acuerdo con la que la sociedad se rige por la ley del Estado en el que se ha constituido y donde se encuentra su sede estatutaria²⁹. Otros aplican la teoría de la sede al considerar que la sociedad se rige por la ley del Estado en el que está su administración central o donde desarrolla su actividad principal. Este enfoque plantearía problemas adicionales, dado que ninguno de los puntos de conexión aplicados a las sociedades se puede utilizar para las *Blockchains*, dado que éstas últimas existen solamente en el espacio electrónico y, sobre todo, no requieren una inscripción inicial en un registro mercantil, no tienen una estructura jerárquica, ni tampoco desarrollan su actividad en ningún Estado. Aunque sea cierto que la resolución de los algoritmos por los mineros se premia con criptomonedas, este hecho no se puede calificar como una relación entre empresa y socio o trabajador. Difícilmente, por lo tanto, la estructura de la cadena de bloques se podría asemejar a la corporativa. A pesar de que existes organizaciones cooperativas entre empresas basadas en la *blockchain* que tienen una estructura empresarial, como la *DAO*, aplicar los puntos de conexión tradicionales basadas en criterios geográficos para determinar la ley aplicable, sería contradictorio. La única posible solución sería que los mismos participantes en la cadena elijan la ley aplicable a su relación y esto se codifique de igual manera que el resto de información que contiene cada bloque. Antes de abrir la “caja de Pandora” del Derecho internacional de sociedades y entrar en los debates de la teoría de la sede y la teoría de la constitución, se ha tomar en consideración que la colaboración entre los nodos en la *DLT* es cooperativa en sentido técnico, pero no jurídico³⁰. No es necesario que haya un acuerdo previo, escrito o

233–253; F.J. Garcimartín Alférez, “La libertad de establecimiento y el reconocimiento de los tipos societarios extranjeros: una revisión de la jurisprudencia del TJCE”, *Noticias de la Unión Europea*, n° 252, 2006 (Ejemplar dedicado a: Derecho de Sociedades), pp.131–142, F.J. Garcimartín Alférez, “Derecho de sociedades y conflictos de leyes: la determinación de la *Lex societatis* y su ámbito de aplicación”, *Cuadernos de derecho judicial*, n° 19, 2004 (Ejemplar dedicado a: Novedades legislativas en materia de sociedades), pp. 67–176; F.J. Garcimartín Alférez, “Derecho de sociedades: problemas de ley aplicable”, *Instituciones de derecho privado* / coord. por J.F. Delgado De Miguel, vol. 6, t. 1, 2003 (*Mercantil. Derecho de sociedades. Parte general* / coord. A. Fernández-Tresguerres García), pp. 21–154, S. Sánchez Lorenzo, “El derecho europeo de sociedades y la sentencia *Centros*: la relevancia de la ‘sede real’ en el ámbito comunitario”, *AEDIPr*, t. 0, 2000, pp. 115–158, S. Rammeloo, “Recognition Theories: Private International Law Treaties and EC Law”, *Corporations in private international law a European perspective* Oxford [etc.] Oxford University Press cop. 2001, pp. 9–24, M. Menjucq, “La mobilité des sociétés dans l’espace européen”, *Rev. int. dr. comp.*, n° 50–1 pp. 273–274; L. Baelz y T. Baldwin, “The End of the Real Seat Theory (Sitztheorie): the European Court of Justice Decision in *Ueberseering* of 5 November 2002 and its Impact on German and European Company Law”, *German L.J.*, vol. 3, n° 12, 2002, J.C. Dammann, “The future of co-determination after *Centros*: Will German corporate law move closer to the U.S. model?”, *Fordham Journal of Corporate & Financial Law*, 2003.

²⁹ C. Gerner-Beuerle, F.M. Mucciarelli y E.-P. Schuster/Siems, “Making the Case for a Rome V Regulation on the Law Applicable to Companies”, *Yearb. Eur. L.*, 2020, pp.1–40, [<https://doi.org/10.1093/yel/yeaa007>], p. 7.

³⁰ A. S. Zimmermann, “Blockchain Networks...”, *loc. cit.*, p. 2.

verbal, entre los cooperantes, lo que es requisito imprescindible para su consideración como sociedad mercantil. Por lo tanto, las normas del Derecho de sociedades no se pueden aplicar.

2. Blockchain vs. *contrato*

En el ámbito europeo, las normas de conflicto en materia civil y mercantil, están previstas en el Reglamento 593/2008 sobre ley aplicable a las relaciones contractuales (RR I) y el Reglamento 864/2007 relativo a la ley aplicable a las obligaciones extracontractuales³¹. Para aplicar estos instrumentos europeos en los conflictos que se producen en las *DLT* es necesario comprobar si se les puede calificar contrato o daño extracontractual. La relación entre los participantes en la cadena de bloques no tiene por qué basarse a un contrato comprendido como “un compromiso libremente asumido por una parte frente a la otra” en términos de Derecho internacional privado europeo. El concepto de “materia contractual” es un concepto autónomo que ha sido definido en la reiterada jurisprudencia del TJUE en la que se subraya que no es necesario la existencia de un contrato efectivamente celebrado entre las partes, pero sí debe haber “una obligación jurídica libremente consentida por una persona con respecto a otra y en la que se basa la acción del demandante”³². La existencia de un compromiso libremente prestado de una parte frente a la otra como punto de conexión es un elemento objetivo que proporciona seguridad jurídica a las partes y permite determinar de manera objetiva la ley aplicable, vinculando el litigio con un determinado ordenamiento jurídico. Este compromiso entre los participantes en la *blockchain* no se puede identificar, de modo que la relación entre ellos, en un principio, no se puede calificar como contractual. No obstante, la participación en la cadena sí que está subordinada a unos determinados pactos. Los participantes se comprometen a cumplir un objetivo creando la *blockchain*. Cuando la *DLT* se ha utilizado por las partes como instrumento para conseguir un propósito común, materializado, por ejemplo, en un *smart contract*, esta relación puede servir como

³¹ Reglamento (CE) n° 593/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 junio 2008, sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales (Roma I) DO L 177 de 4.7.2008, pp. 6/16; Reglamento (CE) n° 864/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 julio 2007, relativo a la ley aplicable a las obligaciones extracontractuales (Roma II), DO L 199 de 31.7.2007, pp. 40–9.

³² STJ 5 diciembre 2019, Asunto 421/18, *Ordre des avocats du barreau de Dinant contra JN*, ECLI:EU:C:2019:1053, apartados 25 y 26; Sentencia de 8 mayo 2019, *Brian Andrew Kerr contra Pavlo Postnov y Natalia Postnova*, C-25/18, ECLI:EU:C:2019:376, apartados 24 y 25; R. Arenas García, “La distinción entre obligaciones contractuales y obligaciones extracontractuales en los instrumentos comunitarios de Derecho internacional privado”, *AEDIP*, t. VI, 2006, pp. 393–415, pp. 398–399; F. Garcimartín Alférez, “La unificación del derecho conflictual en Europa el Reglamento sobre ley aplicable a las obligaciones contractuales (Roma II)”, *Diario La Ley*, n° 6811, 2007, pp. 1–19, p. 4.

punto de conexión a los efectos de determinar la ley aplicable³³. El acuerdo inicial entre las partes que lleva al compromiso encriptado posteriormente en la *blockchain* sería determinante para el tratamiento jurídico de la relación. Esta vinculación, sin embargo, no se ha de aplicar en términos absolutos, sino que se ha de hacer con determinados matices, tomando en consideración los propósitos de la *blockchain* y el tipo de *smart contract*³⁴. El incumplimiento de estos compromisos, por lo tanto, se regulará por las normas de conflicto previstos en el RRI.

Las normas jurídicas tradicionales destinadas a regular las relaciones que se crean en una realidad de objetos físicos, determinan quién es el propietario legítimo y cómo se transmite su propiedad. Condición indispensable es el acuerdo entre las partes y, en caso de compraventa, el pago del precio acordado y la entrega de los productos³⁵. Todos estos elementos de la relación se toman en consideración por las normas de Derecho internacional privado como puntos de conexión para determinar la competencia judicial internacional o la ley aplicable. Son elementos objetivos que presentan un vínculo suficiente entre el litigio y un determinado ordenamiento jurídico. Las transacciones electrónicas basadas en la tecnología *blockchain* ponen en duda la aplicabilidad de estos criterios tradicionales. La *DLT* no requiere la existencia de un acuerdo formal entre las partes, tan sólo se basa en el cumplimiento de determinados requisitos técnicos como son la firma electrónica de los participantes y la clave pública y privada. La *blockchain* es un mecanismo electrónico de transacción que existe solo en el espacio virtual que no conoce de fronteras, ni de nacionalidades, lo que tiene como consecuencia que sea imposible identificar el ordenamiento jurídico más estrechamente vinculado con el litigio. Los criterios utilizados en el derecho internacional privado como puntos de conexión para determinar la ley aplicable se basan en elementos geográficos que sitúan la relación en una determinada jurisdicción nacional. No es así en caso de las *DLT* que son completamente deslocalizado y no presentan conexión alguna con un Estado³⁶. Estas características han inspirado la creciente opinión en una parte de la doctrina que la *blockchain* se ha de regir no por disposiciones jurídicas estatales, sino por normas supranacionales adaptadas a las particularidades de la era digital, llamadas *lex criptográfica*³⁷. El sistema electrónico de transferencia de datos, de hecho, es

³³ P. De Miguel Asensio, "Blockchain and *smart contracts* relating to copyright: jurisdiction and applicable law", *La tecnologia blockchain e il diritto d'autore: miraggio o realtà?*, 2019, pp. 41–53, p. 43; A.S. Zimmermann, "Blockchain Networks...", *loc. cit.*, p. 3.

³⁴ F. Guillaume, "Aspects of private international law...", *loc. cit.*, p. 58.

³⁵ Convención de las Naciones Unidas sobre los contratos de compraventa internacional de mercaderías, hecha en Viena el 11 abril 1980, BOE 30.1.1991.

³⁶ F. Guillaume, "Blockchain: le pont du droit international privé entre l'espace numérique et l'espace physique", en I. Pretelli (ed.), *Conflict of laws in the case of digital platforms*, Schusthess, 2018, pp. 163–189, pp. 182–186; M. Lehmann, "Who owns Bitcoin...", *loc. cit.*, p. 5.

³⁷ P. De Filippi y A. Wright "Decentralized blockchain technology...", *loc. cit.*, p. 19; M. Dell'Erba, "Demystifying Technology. Do Smart Contracts Require a New Legal Framework?"

la prueba fehaciente de que las transacciones basadas en la *DLT* son autoejecutables y autosuficientes y no requieren la intervención de abogados, notarios o intermediarios financieros. A lo mejor, en un futuro la seguridad jurídica y tecnológica que proporcionan, la rapidez con la que se ejecutan y los bajos costes les ganará un sitio importante en el comercio internacional.

3. Las criptodivisas – medio de pago o valores

En las transacciones comerciales tradicionales hechas en la realidad física se utilizan estas mismas características físicas de los objetos para definir la relación. Se emplean términos como “propietario”, “propiedad de los muebles o inmuebles”, “pagar el precio”. La Convención de Viena de 1980 sobre compraventa internacional de mercaderías establece en el art. 30 que “el vendedor deberá entregar las mercaderías, transmitir su propiedad y entregar cualesquiera documentos relacionados con ellas en las condiciones establecidas en el contrato y en la presente Convención”. Al mismo el art. 53 define las obligaciones del comprador al establecer que “el comprador deberá pagar el precio de las mercaderías y recibirlas en las condiciones establecidas en el contrato y en la presente Convención”. Pero, ¿pueden estos conceptos también aplicarse a las transacciones basadas en la tecnología *blockchain* y a las criptomonedas, en particular al *Bitcoin*? ¿Se puede considerar compraventa una transacción comercial en la que el precio de los productos se paga en criptodivisas?

Como se explicó en las páginas anteriores, el *Bitcoin* y las otras monedas virtuales no se califican como dinero, no tienen la consideración de moneda en curso legal. La razón principal es que no se emiten ni garantizan por un banco central o por una autoridad pública³⁸. Por otro lado, el hecho de que no estén vinculadas con una moneda en curso legal las hace altamente volátiles³⁹. Las criptodivisas tiene dos propósitos, la primera es especulativa, se adquieren como inversión con propósitos de obtener una alta rentabilidad comprándolos a un precio y vendiendo a otro, más alto. En segundo lugar, es una forma de pago reconocida por las partes en una relación entre particulares (*Peer-to Peer*). Si

Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation”, 2018 [<https://ssrn.com/abstract=3228445>]; T. Schrepel, “Anarchy, State, and Blockchain Utopia: Rule of Law versus Lex Cryptographia”, 2019 en *General Principles and Digitalisation*, Hart Publishing, 2020, [<https://ssrn.com/abstract=3485436>]; G. Dimitropoulos, “The Law of Blockchain”, *Washington L. Rev.*, n.º 3, vol. 95, 2020, pp. 1117–1192 [<https://ssrn.com/abstract=3559970>]; M. Schillig, “‘Lex Cryptographia,’ ‘Cloud Crypto Land’ or What? – Blockchain Technology on the Legal Hype Cycle”, *King's College London Law School Research Paper*, 2021 [<https://ssrn.com/abstract=3804197>].

³⁸ Banco Central Europeo, *Virtual Currency Schemes...*, cit. pp. 9–10.

³⁹ C. Conesa “Bitcoin: ¿una solución para los sistemas de pago o una solución en busca de problema?”, *Banco de España*: www.bde.es.

ambas partes están de acuerdo que el precio del producto o del servicio prestado se abone en criptomonedas, la transacción sería válida. Sin embargo, distinto sería el tratamiento jurídico que se dará a esta relación. La falta de consideración de las monedas virtuales como dinero no permite calificar la operación como compraventa de productos. La calificación de la relación es importante en términos del Derecho internacional privado, dado que, en función de esto, serán de aplicación unas u otras normas relativas a la determinación de la competencia judicial internacional o de la ley aplicable.

El *Bitcoin* y las otras monedas virtuales se diseñaron como medio de pago en el comercio electrónico⁴⁰. Si las monedas virtuales no se consideran dinero, no se puede hablar de pago del precio y, por lo tanto, la relación jurídica no se puede calificar como un contrato de compraventa. Si no es compraventa, ¿significa que es una permuta? El art. 1538 Cc define la permuta como un contrato por el cual cada uno de los contratantes se obliga a dar una cosa para recibir otra. Por lo tanto, para la adquisición de unos productos que se pagan con monedas virtuales, en caso de conflicto el art. 4 RR I no se puede aplicar.

Si las criptodivisas no son dinero, pero son objeto de inversión, se podrían calificar como título-valor o como activos financieros. El Tribunal de Justicia de la Unión Europea tuvo la ocasión de calificar las operaciones de cambio de la divisa virtual *Bitcoin* por divisas tradicionales en el asunto C-264/14⁴¹. En el litigio principal se enfrentan *Skatteverket* (administración tributaria sueca) y el Sr. Hedqvist, en relación con un dictamen previo emitido por la *Skatterättsnämnden* (Comisión de Derecho Fiscal) sobre la sujeción al impuesto del valor añadido de las operaciones de cambio de divisas tradicionales por la divisa virtual *Bitcoin*, o viceversa, que el Sr. Hedqvist deseaba realizar por medio de una sociedad. El Sr. Hedqvist quería realizar las operaciones exclusivamente por internet a través de una sociedad que adquiriría los *Bitcoins* directamente de particulares o bien de bolsas de cotización de monedas virtuales y las revendería posteriormente quedándose con la diferencia en el precio. De modo que el Sr. Hedqvist adquiriría *Bitcoins* y los cambiaría por coronas suecas. El órgano jurisdiccional remitente preguntó al TJUE si estas operaciones constituían prestaciones de servicios realizadas a título oneroso. En su decisión el Tribunal de Luxemburgo establece que tanto las divisas virtuales que se intercambian en este tipo de operaciones, como las divisas tradicionales no se pueden calificar como “bienes corporales” dado que se crearon con el propósito de ser un medio de pago⁴². Al analizar las operaciones, el TJUE declara que

“... constituyen prestaciones de servicios realizadas a título oneroso, en el sentido de esta disposición, unas operaciones como las controvertidas en el litigio principal, consistentes en un

⁴⁰ S. Nakamoto, “Bitcoin: peer-to-peer...”, *loc. cit.*, p. 2.

⁴¹ STJ 22 octubre 2015, *Skatteverket contra David Hedqvist*. ECLI:EU:C:2015:718.

⁴² Cdo. 24.

intercambio de divisas tradicionales por unidades de la divisa virtual “bitcoin”, y viceversa, y realizadas a cambio del pago de un importe equivalente al margen constituido por la diferencia entre, por una parte, el precio al que el operador de que se trate compre las divisas y, por otra, el precio al que las venda a sus clientes”.

Por otro lado, estima que las monedas virtuales tampoco se pueden calificar como títulos–valores, dado que no confieren un derecho de propiedad sobre las personas jurídicas, ni un título que tenga una naturaleza comparable⁴³. De modo que tampoco se pueden calificar como valores negociables a los efectos del art. 4.1.44 Directiva 2014/65/UE relativa a los mercados de instrumentos financieros⁴⁴.

La siguiente pregunta que se plantea es si las criptodivisas se pueden considerar activos financieros a los efectos de la Directiva 98/26/CE sobre la firmeza de la liquidación (SFD), y de la Directiva 2002/47/CE sobre garantías financieras (FCD)⁴⁵. Ambos instrumentos regulan las infraestructuras de los mercados financieros y contienen disposiciones sobre conflictos de leyes –el art. 9.2º de la SFD y el art. 9 de la FCD–. Sin embargo, las infraestructuras y transacciones a las que se dirigen son convencionales. La Directiva sobre la firmeza de la liquidación se ocupa de los sistemas de pago y liquidación de valores, en los que se negocia las divisas tradicionales como euros, dólares y los instrumentos financieros convencionales, como acciones y bonos. La Directiva sobre garantías financieras se refiere a las garantías proporcionadas en efectivo o en instrumentos financieros. Si las monedas virtuales se pueden considerar activos financieros, la ley aplicable a estas transacciones se determinará por las normas de conflicto previstas en ambas Directivas. De acuerdo con el art. 9.2º Directiva 98/26/CE la constitución de una garantía mediante valores inscritos en un registro, cuenta o sistema de depósito centralizado situados en un Estado Miembro, la determinación de los derechos de éstos últimos se hará de acuerdo con la ley de este EM⁴⁶. El art. 9 Directiva 2002/47/CE aplica el mismo criterio

⁴³ Cdo. 54 y 55; European Parliamentary Research Services, *Bitcoin Market, economics and regulation* [<http://www.eprs.ep.parl.union.eu>], p. 7.

⁴⁴ Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 mayo 2014, relativa a los mercados de instrumentos financieros y por la que se modifican la Directiva 2002/92/CE y la Directiva 2011/61/UE Texto pertinente a efectos del EEE, DO L 173 de 12.6.2014, p. 349/496.

⁴⁵ Directiva 98/26/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 mayo 1998 sobre la firmeza de la liquidación en los sistemas de pagos y de liquidación de valores, DO L 166 de 11.6.1998, p. 45/50; Directiva 2002/47/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 junio 2002, sobre acuerdos de garantía financiera, DO L 168 de 27.6.2002, p. 43/50.

⁴⁶ Art. 9.2º Directiva 98/26/CE: “Cuando se constituya una garantía mediante valores (inclusive derechos sobre valores) en favor de participantes y/o bancos centrales de los Estados miembros o del futuro Banco Central Europeo, tal como se describe en el ap. 1, y su derecho (o el de cualquier mandatario, agente o tercero que actúe en su nombre) respecto de los valores se inscriba legalmente en un registro, cuenta o sistema de depósito centralizado con sede en un Estado miembro, la determinación de los derechos de dichas entidades como acreedores pignoratícios sobre dichas garantías se regirán por el Derecho de dicho Estado miembro.”

del lugar de situación de la cuenta al prever que las cuestiones relativas a la naturaleza jurídica y los efectos de la garantía prendaria de anotaciones en cuenta, su constitución, los derechos o su ejecución se regirán por la ley del Estado Miembro en el que se encuentra la cuenta principal⁴⁷. La consideración de las criptomonedas como activos financieros ha de ser descartada, sin embargo, dado que tienen valor por sí mismas y no representan un derecho de cobro que exige la contrapartida de un pasivo financiero en otra compañía⁴⁸.

V. LEY APLICABLE EN CASO DE ERROR EN LA IDENTIDAD DEL DESTINATARIO DE LAS CRIPTOMONEDAS

Las criptodivisas quedan fuera del ámbito de aplicación de la normativa de la UE en materia de instrumentos financieros. Su carácter híbrido provoca que no sean consideradas divisas de curso legal, como título valor o instrumento financiero. Los análisis financieros concluyen que presentan características tanto de monedas como de materia prima⁴⁹. Esta ambigüedad tiene como consecuencia que cada Estado regule de manera distinta las monedas virtuales. En Japón se consideran materia prima, en los Estados Unidos, Canadá y Reino Unido se les califica como propiedad, mientras que, en Alemania, tienen el estatus de dinero privado⁵⁰. En la Propuesta de Reglamento MiCA los criptoactivos se definen como “una representación digital de valor o derechos que puede transferirse y almacenarse electrónicamente, mediante la tecnología de registro descentralizado o una tecnología similar” en la que se incluyen las monedas digitales dado que pueden ser objeto de negociación y almacenados en archivos electrónicos mediante la DLT⁵¹.

⁴⁷ Art. 9 Directiva 2002/47/CE: “Toda cuestión relativa a cualesquiera de los temas especificados en el ap. 2 en relación con una garantía prendaria de anotaciones en cuenta se regirá por la legislación del país en que se encuentre la cuenta principal. La referencia a la legislación de un país es una referencia a su legislación nacional, desestimando toda norma en virtud de la cual, para decidir la cuestión relevante, se tuviera que hacer referencia a la legislación de otro país.”

⁴⁸ M.J. García-Torres, “Problemas en la tributación de las operaciones con *Bitcoins*: calificación, prueba, valoración y control de las rentas generadas”, *VI Encuentro de Derecho Financiero y Tributario. Documentos de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales*, dir. C. García-Herrera Blanco, nº 10, 2018 [https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/documentos_trabajo/2018_10.pdf], p. 91>].

⁴⁹ European Parliamentary Research Service, “Bitcoin: Market, economics and regulation”, 2014, p.7; L. Klöhn/ N. Parhofer, “Bitcoin under European and German banking and capital market laws”, 2018 [<https://ssrn.com/abstract=3287189>], p. 11.

⁵⁰ M. Ng, “Choice of law for property issues regarding Bitcoin under the English law”, *Journal of Private International Law*, 15:2, 315–338, DOI: 10.1080/17441048.2019.1649235; R. Sarel, “Property Rights in Cryptocurrencies: A Law and Economics Perspective”, *North Carolina Journal of Law and Technology*, vol. 22, nº 3, 2021 SSRN: [<https://ssrn.com/abstract=3542545>], pp. 31–35.

⁵¹ P. De Miguel Asensio, “Propuesta de Reglamento sobre los mercados de criptoactivos en la Unión Europea”, *La Ley: Unión Europea*, nº 85, 2020.

Las monedas digitales son bienes intangibles, no existen en forma física, sino que representan valores o derechos y tiene valor económico⁵². Desde el punto de vista jurídico, es necesario distinguir entre las criptodivisas como unidades de cuenta y el protocolo *Bitcoin* que regula las normas del registro compartido. Esta distinción permite analizar el primero desde la perspectiva jurídica y el segundo, tecnológica. Por lo tanto, las monedas virtuales se pueden tratar como bienes, como bienes intangibles a las que se le pueden aplicar las normas sobre propiedad, aunque con una importante distinción⁵³. El dinero físico también se califica como propiedad y queda protegido por las normas jurídicas como un derecho *in rem*. Las monedas virtuales, sin embargo, como bienes intangibles quedan protegidas por los derechos *in personam*⁵⁴. Tal consideración permite resolver jurídicamente los problemas que pueden surgir en la práctica de la posesión de monedas virtuales como un error en la transferencia de las divisas, fraude, robo o insolvencia de los intermediarios financieros que custodian la cartera digital u ofrecen las criptodivisas a negociación en bolsas digitales.

Puede que la tecnología *Blockchain* como mecanismo de transferencia de datos sea seguro, incluso infalible. Sin embargo, la intervención humana es imprescindible para su puesta en marcha en el momento de la transferencia de las criptomonedas en la que se introducen los datos personales del transferente y del receptor. Es posible que se produzca un error involuntario en la introducción de estos datos y las divisas acaben perteneciendo, desde el punto de vista técnico, a otro usuario. No será así desde una perspectiva jurídica. En este caso, comprobando los datos guardados en el bloque correspondiente de la cadena se puede identificar la persona a la que se han transferido las criptodivisas. Dado que no hay una relación contractual entre las partes implicadas en el conflicto, las normas del RR I no se pueden aplicar para determinar la ley aplicable. La relación extracontractual obliga a aplicar el RR II que en su art. 4.1º lleva a la ley del Estado en el que se produce el daño, independientemente del país en el que se haya producido el hecho generador del daño y cualquiera que sea el país en el que se producen las consecuencias indirectas. El problema, desde el punto de vista del Derecho internacional privado es identificar el lugar en el que se produce el daño en caso de un error en la identidad del receptor de las monedas digitales. La transacción se realiza en el espacio digital lo que hace imposible aplicar el criterio tradicional, previsto en el art. 4.1º RR II basado en una localización

⁵² P. McCullum, "Bitcoin: Property or Currency?" *Tax Notes*, vol. 148, no. 8, 2015, at SSRN: [<https://ssrn.com/abstract=2708188>]; P. Hurich, "The virtual is real: an argument for characterizing Bitcoins as private property," *Backing and Financial L. Rev.*, 2016, nº31, pp.573, 574-75.

⁵³ M. Lehmann, "Who owns Bitcoins...?", *loc. cit.*, p. 8.

⁵⁴ K. F. K. Low y E. Teo, "Legal risk of owning cryptocurrencies", *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*, vol.1, 2018, pp. 225-247, p. 7. Los autores sostienen que "In terms consistent with the Roman classification, the difference may crudely be described as the distinction between owning something (in the case of corporeal money) and being owed something (in the case of incorporeal money)".

geográfica⁵⁵. En las transacciones de criptodivisas el *situs* como criterio para determinar la competencia judicial internacional o la ley aplicable resulta imposible de emplear. La identidad de la persona a la que se han transferido las criptodivisas puede ayudar a conocer su lugar de residencia habitual, pero este caso concreto el dato no es relevante para la determinación de la ley material aplicable que regulará la relación litigiosa. El art. 4.1º RR II prevé como criterio el lugar de producción del daño y no el de la residencia habitual de demandado. Por otro lado, el ap. 3 del art. 4 RR II permite aplicar la ley del Estado con el que el litigio presenta los vínculos manifiestamente más estrechos. En caso de error en la transmisión de las monedas virtuales, dado que la operación de realiza en el especio digital en el que no existen las delimitaciones geográficas de la realidad física, el tribunal que resulte competente ha de hacer un análisis exhaustivo de la relación para determinar este Estado.

La segunda frase del art. 4.3º RR II podría ofrecer una posible solución adecuada para el ejemplo descrito. La norma indica que este vínculo más estrecho podría estar basado en una relación previa entre las partes como, por ejemplo, un contrato que presenta los vínculos suficientes con el hecho dañoso. El error en la identidad del receptor normalmente ocurre cuando el emisor de las monedas digitales las quiere transmitir a otra persona con la que tiene algún tipo de acuerdo. Si es una compraventa, el remitente transmite las criptodivisas a cambio de monedas en curso legal, la ley aplicable, de acuerdo con el ap. 3 del art. 4 RR II puede ser la ley que rige este contrato. Dicha norma remite al Reglamento 593/2008 sobre ley aplicable a las obligaciones contractuales que en su art. 4.1º. a) prevé que el contrato de compraventa de mercaderías se regirá por la ley del Estado en el que el vendedor tiene su residencia habitual, mientras que la letra b) establece que a falta de elección (válida), el contrato de compraventa de prestación de servicios se regirá por la ley del Estado en el que el prestador del servicio tiene su residencia habitual. Tomando en consideración la decisión del TJUE en el asunto *Hedqvist*, en el supuesto comentado será de aplicación la letra b) del art. 4.1º RR I, de modo que la ley que regirá finalmente la responsabilidad de la persona a la que se le han transferido erróneamente las monedas virtuales, será la ley del Estado del vendedor de las mismas. Si el error se ha cometido en el marco de un contrato de adquisición de las divisas virtuales a través de una bolsa en la que se negocian las mismas, de acuerdo con el art. 4.1º.h) RR I, la responsabilidad del remitente se regirá por la ley del Estado que regula el mercado secundario de negociación de criptomonedas, siempre y cuando hay una normativa que regule este tipo de transacciones.

⁵⁵ P. De Miguel Asensio, “El régimen comunitario relativo a la ley aplicable a las obligaciones extracontractuales”, *Revista española de seguros*, nº 140, 2009, pp. 695–726; MªA. Rodríguez Vázquez, “Ley aplicable a las obligaciones extracontractuales en el espacio europeo”, *Revista Aranzadi de Derecho patrimonial*, nº 25, 2010, pp. 167–179; F.J. Garcimartín Alférez, *Derecho internacional privado*, 2019, pp. 393–403.

VI. LEY APLICABLE A LAS CRIPTODIVISAS EN CASO DE ROBO, FRAUDE O INSOLVENCIA DEL OPERADOR

Tal relación preexistente no se observa o es difícil de presuponer, sin embargo, en caso de robo o adquisición fraudulenta de las criptomonedas a través de extorsión. A pesar de que la tecnología *Bitcoin* asegura ser difícilmente vulnerable, se han aumentado notablemente los casos de robo de las criptodivisas. Los hackers pueden entrar en el ordenador personal del titular de las monedas digitales, robar la clave privada y transferir las monedas digitales a otro usuario o a una cuenta privada que controlan⁵⁶. Por otro lado, es posible que el titular de las criptomonedas las haya transferido bajo amenazas o presión. En este caso, aunque la transacción sea válida desde el punto de vista tecnológico dado que se cumplen todos los protocolos requeridos por la *Blockchain*, no lo será desde el punto de vista jurídico. La operación será nula por vicios en la voluntad de la persona que ha transferido las monedas digitales. El titular de las criptodivisas podrá buscar protección y exigir que se le devuelvan las monedas virtuales solo si conoce la identidad del que las ha sustraído. El sistema de doble clave en la que se basa la *Blockchain*, no permite conocer la identidad de la persona que está detrás de la contraseña privada⁵⁷. En el caso de que se sepa, sin embargo, y resulta posible restituirlas o pedir una indemnización, el carácter transnacional de la situación litigiosa requiere determinar la ley aplicable a ésta.

La falta de normas de conflicto uniformes obliga cada Estado regular estas situaciones individualmente y si el ordenamiento jurídico carece de disposiciones específicas en esta materia, las de derecho internacional privado, aunque aplicando los criterios tradicionales, pueden proporcionar algunas respuestas. En caso de robo o extorsión, no hay una relación preexistente entre las partes, por lo tanto, desde la perspectiva del Derecho internacional privado europeo, serían de aplicación las disposiciones del RR II. Si, en caso de robo las criptomonedas se guardaban en la cartera digital, el lugar de materialización de daño será este. No obstante, la localización de la cartera digital resulta imposible localizar dado ésta también está en el espacio virtual, lo que hace inaplicable los criterios tradicionales del conflicto de leyes⁵⁸. El carácter digital del ilícito hace imposible determinar el lugar de producción del daño, de acuerdo con el art. 4 RR II. Una posible solución, sin embargo, se puede encontrar en la jurisprudencia del TJUE. El Tribunal de Luxemburgo se ha pronunciado en varias ocasiones sobre los criterios de determinar la competencia judicial internacional en caso de daños

⁵⁶ F. Guillaume, "Aspects of private international law...", *loc. cit.*, p.53; C. Conesa "Bitcoin: ¿una solución para los sistemas de pago...", p. 23.

⁵⁷ Por esta misma razón los pagos con Bitcoins se utilizan para fines criminales. Banco Central Europeo, *Virtual Currency Schemes...*, *loc. cit.*

⁵⁸ F. Guillaume, "Aspects of private international law...", *loc. cit.*, p. 64.

provocados por internet⁵⁹. Aunque sea cierto que las sentencias analizan los art. 5.3º Reglamento 44/2001 y el art. 7.2º Reglamento 1215/2012, ambos en materia de competencia judicial internación, el cdo. 7 RR II permite emplear la interpretación de los conceptos aplicados en los primeros a las normas de conflicto previstos en el RR II⁶⁰. En materia de daños ocasionados por internet, el TJUE ha tomado en consideración las particularidades del espacio digital libre de fronteras estatales y ha establecido cuatro criterios en función de la naturaleza de los asuntos. El primero establece la teoría de la accesibilidad según que se atribuye competencia a los tribunales del lugar desde el que se puede acceder a los materiales publicados en Internet que causan el daño (asuntos *eDate* y *Oliver Martinez, Hejduk, Pinckey*⁶¹). El segundo aplica el criterio del “centro de interés” de la víctima que permita al perjudicado presentar la demanda ante los órganos judiciales del Estado Miembro en el que se entiende que éste opera, que normalmente coincide con el lugar de su residencia habitual o donde desarrolle su actividad principal. En materia de derechos de autor y propiedad intelectual el TJUE ha establecido el criterio del lugar del registro de estos derechos, aplicados en los asuntos *Wintersteiger* y *Coty Germany*⁶². Y en cuarto lugar, está la teoría de la focalización que atribuye competencia judicial internacional a los tribunales del lugar hacia cuyo público se ha dirigido el autor del daño⁶³. De estos cuatro criterios, el que mejor se podría adaptar a las transacciones de criptomonedas es el segundo, el “centro de interés” de la víctima, que en la mayoría de los casos

⁵⁹ G. Palau Moreno, “Competencia judicial internacional en supuestos de responsabilidad civil en Internet”, en J. Plaza Penadés, (coord.), *Cuestiones actuales de Derecho y TICs*, Aranzadi, 2006, p. 280; M.L. Villamarín López “Competencia judicial internacional en supuestos de responsabilidad extracontractual en internet: nuevos criterios interpretativos en la determinación del lugar de producción del daño. A propósito de la STJUE *Concurrence vs. Samsung y Amazon*, de 21 diciembre 2016”, *CDT*, vol. 10, nº 1, 2018; M. Sabido Rodríguez, “Art. 7.2”, en P. Blanco-Morales Limón y F. Garau Sobrino (coord.), *Comentarios al Reglamento nº 1215/2012 relativo a la competencia judicial, al reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil*, Aranzadi, 2016, pp. 206; C. Cordero Álvarez, “Algunos problemas de aplicación del art. 5.3 del Reglamento 44/2001”, *AEDIPr*, t. IX, 2009, pp. 413; A. López-Tarruella Martínez El criterio de las actividades dirigidas como concepto autónomo de DIPr de la Unión Europea para la regulación de las actividades en internet”, *REDI*, vol. 69, nº 2, 2017, pp. 223–256.

⁶⁰ Cdo. 7 RR II: “El ámbito de aplicación material y las disposiciones del presente Reglamento deben garantizar la coherencia con el Reglamento (CE) no 44/2001 del Consejo, de 22 diciembre 2000, relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil (Bruselas I), y con los instrumentos que tratan sobre la ley aplicable a las obligaciones contractuales.”, Reglamento (UE) nº 1215/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 diciembre 2012, relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil, DO L 351 de 20.12.2012, pp. 1–32.

⁶¹ STJ 25 octubre 2011, *eDate Advertising GmbH y otros contra X y Société MGN LIMITED*, ECLI:EU:C:2011:685; STJ 22 enero 2015, Asunto C-441/13, *Pez Hejduk contra Energie Agentur.NRW GmbH*, ECLI:EU:C:2015:28, STJ 3 octubre 2013, asunto C-170/12, *Pinckey*, ECLI:EU:C:2013:635.

⁶² STJ 19 abril 2012, asunto C-523/10, *Wintersteiger*, ECLI:EU:C:2012:220; STJ 5 junio 2014, asunto C-360/12, *Coty Germany*, ECLI:EU:C:2014:1318.

⁶³ STJ 18 octubre 2012, asunto C-173/11, *Football Dataco*, ECLI:EU:C:2012:642.

llevará a la residencia habitual de la víctima o del lugar desde el que realiza sus actividades profesionales. Aunque sea cierto que los usuarios podrían acceder a su cartera digital desde cualquier lugar del planeta y desde el punto de vista de la aplicación tradicional de las normas de conflicto esta solución no resulta ser del todo satisfactoria, en una situación en la que todos los hechos suceden en el espacio digital completamente transnacional y descentralizado, el centro de interés de la víctima resulta ser el único elemento factico estable que podría servir de vínculo entre el litigio y un determinado ordenamiento jurídico.

En tercer lugar, es posible también que se haya jaqueado la plataforma digital en la que se ofrecían a negociación las criptodivisas o que dicho intermediario financiero resultara ser insolvente. En este caso, el perjudicado tiene derecho *in personam* contra el intermediario financiero. En estos supuestos, una posible solución, aunque aplicable tan sólo para las *Blockchain* privadas que requieren un permiso inicial para acceder a ellas (*permissioned DLT*), podría proporcionar la regla PRIMA en relación con los valores anotados en cuenta. La regla PRIMA lleva a la aplicación de la ley del Estado en el que se encuentra el registro del intermediario en el que éste realiza las correspondientes anotaciones de cada operación⁶⁴. A pesar de que las funciones del intermediario financiero pueden ser distintas de las de los operadores en un mercado digital de criptodivisas, la solución se podría adaptar a las particularidades de las transacciones de divisas virtuales llevando a la aplicación de la ley del lugar de la autoridad o del administrador de la *Blockchain* (*Place of the Relevant Operating Authority/Administrator [PROPA]*) o de la residencia habitual del que custodia la clave principal (*the Primary Residence of the Master Key Holder Approach [PREMA]*)⁶⁵. El Convenio de La Haya, sin embargo, tiene otros puntos a favor, puntos muy importantes que se podrían tomar en consideración en los supuestos litigiosos en materia de transacciones de criptodivisas. La ley designada por sus normas no sólo se aplica a las relaciones entre el intermediario y el cliente a cuyo nombre están anotados los valores en cuenta, sino también a los derechos de terceras personas vinculadas a dichos valores, de acuerdo con el art. 2 CH.

⁶⁴ B. Crawford, "The "PRIMA" Convention: choice of law to govern recognition of dispositions of book-based securities in cross border transactions", *CBLJ*, 2003, pp. 157–206, pp. 158–159; F. J. Garcimartín Alférez, I. Gómez-Sancha Trueba, "Los valores depositados en un intermediario: riesgos legales e intervención del legislador supranacional", *Revista de Derecho de Mercado de Valores*, n° 1, 2007, pp. 75–130, pp. 77–81; I. Gómez-Sancha Trueba, "Indirect holdings of securities and exercise of shareholder rights (a Spanish perspective)", *CMLJ*, vol. 3, n° 1, enero 2008, pp. 32–57, pp. 39–42; L. Thévenoz, "Intermediated Securities, Legal Risk, and the International Harmonisation of Commercial Law", *Stanford J. Law Bus. & Finance*, vol. 13, N°2, 2008, pp. 384–452; R. Verhagen, "Book-entry securities and conflict of laws. Transfer and pledge of securities held in international multi-tiered holding systems", *European Business L. Rev.*, marzo/abril 2000, pp. 112–127; V. Andreeva, "La regla PRIMA: ¿Por qué ratificar el convenio de La Haya sobre la ley aplicable a ciertos derechos sobre valores depositados en un intermediario?", *AEDIPr*, t. XI, 2011, pp. 857–888.

⁶⁵ M. Lehmann, "Who owns Bitcoins...", *loc. cit.*, p. 16.

Concretamente, tal y como establecen los arts. 7 y 8 dicha ley determinará el orden de prioridad en la cadena de acreedores. Los derechos de terceros están protegidos en dos casos: cuando las partes en el contrato de intermediación deciden modificar la ley aplicable que han elegido con anterioridad y en caso de insolvencia. Este mismo esquema podría adaptarse a las particularidades de las transacciones con divisas virtuales⁶⁶. Lamentablemente, esta solución no resulta apropiada las *Blockchains* abiertas en las que no hay una autoridad centralizada que ejerza un control.

VII. CONCLUSIÓN

Las normas del Derecho internacional privado están diseñadas para regular las situaciones que se producen en una realidad de objetos físicos en la que el *locus* de estos sirve como referencia para determinar la competencia judicial internacional o la ley aplicable. El carácter de las transacciones basadas en la tecnología *Blockchain* requiere soluciones adecuadas a sus particularidades. El presente trabajo expone los problemas habituales que pueden surgir como consecuencia de la adquisición de criptodivisas y concluye que las soluciones que ofrecen los criterios tradicionales para determinar el Derecho aplicable, aunque puedan ofrecer una posible respuesta, no siempre resultan adecuadas. El carácter descentralizado de las *DLT* y su existencia exclusivamente en el espacio digital hace imposible la identificación del *situs*, del lugar en el que dicha operación se lleva a cabo, o donde se produce el daño o donde se entregan las criptodivisas, o donde se localiza la cuenta en la que éstas se inscriben, o donde está la cartera digital en la que se guardan, etc. El análisis de la problemática desde el punto de vista del Derecho internacional privado requiere un enfoque distinto en el que el punto de partida no sea el *locus*. Las normas tradicionales del Derecho internacional privado que pretenden localizar físicamente la propiedad o la relación jurídica resultan ser represivas para una realidad que trasciende las fronteras y se produce en un espacio digital. La tecnología *Blockchain* puede ser una buena oportunidad para dar un paso adelante y adaptar las normas del Derecho internacional privado a los nuevos escenarios, cada vez más digitales, en los que se desarrollan las relaciones, personales o profesionales.

⁶⁶ F. Guillaume, “Aspects of private international law...”, *loc. cit.*, pp. 80–81

BIBLIOGRAFÍA

- Andreeva, V.: “La regla PRIMA: ¿Por qué ratificar el convenio de La Haya sobre la ley aplicable a ciertos derechos sobre valores depositados en un intermediario?”, *AEDIPr*, t. XI, 201, pp. 857–888.
- Anguiano, J.M.: “*Smart contracts*: Introducción al contractware”, *Diario La Ley Ciberderecho*, nº 24, enero 2019.
- Arenas García, R.: “Ambito de la *lex societatis*”, epígrafe 3 del Capítulo VIII de J.C. Fernández Rozas (ed.), *Derecho del comercio internacional*, Madrid, Eurolex, 1996, pp. 232–242.
- Arenas García, R.: “La *lex societatis* en el Derecho de las sociedades internacionales”, *Derecho de los Negocios*, 1996, año 7, nos. 70/71, pp. 11–26.
- Arenas García, R.: “Sociedades”, capítulo 3 en J.C. Fernández Rozas, R. Arenas García y P.A. de Miguel Asensio, *Derecho de los negocios internacionales*, Madrid, Iustel, 2007, pp. 171–244.
- Baelz, L. y Baldwin, T.: “The End of the Real Seat Theory (Sitztheorie): the European Court of Justice Decision in Ueberseering of 5 November 2002 and its Impact on German and European Company Law”, *German L.J.*, vol. 3, nº 12, 2002.
- Bashilov, B., Galkina, M. y Berman, A.: “Digital financial assets and digital currency: legal nature and legal regulation of turnover”, *SHS Web of Conferences* 106, 02005 (2021), [<https://doi.org/10.1051/shsconf/202110602005>].
- Conesa, C.: “Bitcoin: ¿una solución para los sistemas de pago o una solución en busca de problema?”, *Banco de España*: www.bde.es.
- Cordero Álvarez, C.: “Algunos problemas de aplicación del art. 5.3 del Reglamento 44/2001”, *AEDIPr*, t. IX, 2009, pp. 413 ss.
- Crowford, B.: “The “PRIMA” Convention: choice of law to govern recognition of dispositions of book-based securities in cross border transactions”, *CBLJ*, 2003, pp. 157–206, pp. 158–159.
- Dammann, J.C.: “The future of co-determination after Centros: Will German corporate law move closer to the U.S. model?”, *Fordham Journal of Corporate & Financial Law*, 2003.
- De Filippi, P. / Wright, A.: “Decentralized blockchain technology and the rise of *Lex Cryptographia*”, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664].
- De Filippi, P. y Hassan, S.: “Blockchain technology as a regulatory technology: from Code is Law to Law is Code”, *First Monday* 21, 2016, DOI:10.5210/fm.v21i12.7113.
- De Filippi, P. y Wright, A.: *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 2018.
- De Miguel Asensio, P.: “El régimen comunitario relativo a la ley aplicable a las obligaciones extracontractuales”, *Revista española de seguros*, nº 140, 2009, pp. 695–726.
- De Miguel Asensio, P.A.: “Blockchain and *smart contracts* relating to copyright: jurisdiction and applicable law”, *La tecnología blockchain e il diritto d'autore: miraggio o realtà?*, 2019, pp. 41–53.
- De Miguel Asensio, P.A.: “Propuesta de Reglamento sobre los mercados de criptoactivos en la Unión Europea”, *La Ley: Unión Europea*, nº 85, 2020.
- Dell'Erba, M.: “Demystifying Technology. Do Smart Contracts Require a New Legal Framework? Regulatory Fragmentation, Self-Regulation, Public Regulation”, 2018 [<https://ssrn.com/abstract=3228445>].

- Dimitropoulos, G.: “The Law of Blockchain”, *Washington L. Rev.*, nº3, vol. 95, 2020, pp. 1117–1192 [<https://ssrn.com/abstract=3559970>].
- Filby, M.: “Code is Law? Assessing architectural file sharing regulation in the online environment”, *J. Int’l Comm. L. & Technology*, 81, 2013, SSRN: [<https://ssrn.com/abstract=2239305>].
- García-Torres, M.J.: “Problemas en la tributación de las operaciones con *Bitcoins*: calificación, prueba, valoración y control de las rentas generadas”, *VI Encuentro de Derecho Financiero y Tributario. Documentos de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales*, dir. C. García-Herrera Blanco, nº 10, 2018 [https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/documentos_trabajo/2018_10.pdf, p. 91>].
- Garcimartín Alférez, F.: “La unificación del derecho conflictual en Europa el Reglamento sobre ley aplicable a las obligaciones contractuales (Roma II)”, *Diario La Ley*, nº 6811, 2007, pp. 1–19.
- Garcimartín Alférez, F.J. y Gómez-Sancha Trueba, J.: “Los valores depositados en un intermediario: riesgos legales e intervención del legislador supranacional”, *Revista de Derecho de Mercado de Valores*, nº 1, 2007, pp. 75–130.
- Garcimartín Alférez, F.J.: “Derecho de sociedades y conflictos de leyes: la determinación de la *Lex societatis* y su ámbito de aplicación”, *Cuadernos de derecho judicial*, nº 19, 2004 (Ejemplar dedicado a: Novedades legislativas en materia de sociedades), pp. 67–176.
- Garcimartín Alférez, F.J.: “Derecho de sociedades: problemas de ley aplicable”, *Instituciones de derecho privado* / coord. por J.F. Delgado De Miguel, vol. 6, t. 1, 2003 (*Mercantil. Derecho de sociedades. Parte general* / coord. A. Fernández-Tresguerres García), pp. 21–154.
- Garcimartín Alférez, F.J.: “La libertad de establecimiento y el reconocimiento de los tipos societarios extranjeros: una revisión de la jurisprudencia del TJCE”, *Noticias de la Unión Europea*, nº 252, 2006 (Ejemplar dedicado a: Derecho de Sociedades), pp. 131–142.
- Garcimartín Alférez, F.J.: *Derecho internacional privado*, 2019, pp. 393–403.
- Garriga Suau, G.: “Blockchain-based smart contracts and conflict rules for business-to-business operations”, *REEL*, nº 41, 2021, pp. 4–6.
- Gerner-Beuerle, C., Mucciarelli, F.M. y. Schuster/Siems, E.-P.: “Making the Case for a Rome V Regulation on the Law Applicable to Companies”, *Yearb. Eur. L.*, 2020, pp.1–40 [<https://doi.org/10.1093/yel/yeaa007>].
- Arenas García, R.: “La distinción entre obligaciones contractuales y obligaciones extracontractuales en los instrumentos comunitarios de Derecho internacional privado”, *AEDIP*, t. VI, 2006, pp. 393–415.
- Gómez-Sancha Trueba, I.: “Indirect holdings of securities and exercise of shareholder rights (a Spanish perspective)”, *Common Market L.J.*, vol. 3, nº 1, enero 2008, pp. 32–57.
- Górriz López, C.: “Tecnología *blockchain* y contratos inteligentes”, *Inteligencia artificial. Tecnología y Derecho*, Susana Navas (coord.), 2017, Valencia, Tirant lo Blanch, pp.151–196.
- Guillaume, F.: “Blockchain: le pont du droit international privé entre l’espace numérique et l’espace physique”, en I. Pretelli (ed), *Conflict of laws in the mase of digital platforms*, Schusthess, 2018, pp. 163–189.
- Hurich, P.: “The virtual is real: an argument for characterizing Bitcoins as private property”, *Backing and Financial L. Rev.*, 2016, nº31, pp.573 ss.
- Lessig, L.: *Code and Other Laws of Cyberspace*, Basic Books, 1999.
- Lim C. / Saw, T./Sargant, C.: *Smart contracts: Bridging the Gap Between Expectation and Reality*, Oxford Business Law Blog, 2016, [<https://www.law.ox.ac.uk/business-lawblog/blog/2016/07/smart-contracts-bridging-gap-between-expectation-and-reality>].
- López Rodríguez, A.M.: “Ley aplicable a los *smart contracts* y *lex cryptography*”, *CDT*, 2021, vol. 13, nº 1, pp. 441–459.

- López-Tarruella Martínez, A. “El criterio de las actividades dirigidas como concepto autónomo de DIPr de la Unión Europea para la regulación de las actividades en internet”, *REDI*, vol. 69, nº 2, 2017, pp. 223–256.
- Low, K.F.K. y Teo, E.: “Legal risk of owning cryptocurrencies”, *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*, vol.1, 2018, pp. 225–247.
- Magnier, V. y Barban, P.: “The potential impact of blockchains on corporate governance: a survey on shareholders’ rights in the digital era”, *InterEULawEast: journal for the international and European law, economics and market integrations*, vol. 5, nº 2, 2018 pp. 189–226.
- McCullum, P.: “Bitcoin: Property or Currency?” *Tax Notes*, vol. 148, no. 8, 2015, at SSRN: [<https://ssrn.com/abstract=2708188>].
- Menjucq, M.: *La mobilité des sociétés dans l'espace européen*, París, LGDJ, 1997.
- Möslin, F.: “Conflicts of Laws and Codes: Defining the Boundaries of Digital Jurisdictions”, [<https://ssrn.com/abstract=3174823>] o [<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3174823>].
- Nakamoto, S.: “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” [<https://bitcoin.org/es/bitcoin-documento>].
- Ng, M.: “Choice of law for property issues regarding Bitcoin under the English law”, *J. Priv. Int'l L.*, vol. 15, nº 2, pp. 315–338, DOI: 10.1080/17441048.2019.1649235.
- Ortega Giménez, A.: *Smart Contracts y Derecho Internacional Privado*, Cizur Menor, Thomson Reuters Aranzadi, 2019.
- Palau Moreno, G.: “Competencia judicial internacional en supuestos de responsabilidad civil en Internet”, en J. Plaza Penadés, (coord.), *Cuestiones actuales de Derecho y TICS*, Aranzadi, 2006, p. 280.
- Rammeloo, S.: “Recognition Theories: Private International Law Treaties and EC Law”, *Corporations in private international law a European perspective* Oxford [etc.] Oxford University Press cop. 2001, pp. 9–24.
- Rodríguez Vázquez, M^aV.: “Ley aplicable a las obligaciones extracontractuales en el espacio europeo”, *Revista Aranzadi de Derecho patrimonial*, nº 25, 2010, pp. 167–179.
- Ruhl, G.: “Smart (legal) contracts, or: Which (contract) law for smart contracts?” en B. Capiello/ G. Carullo (eds.), *Blockchain, Law and Governance*, Springer, 2020, p. 2, [<https://ssrn.com/abstract=3552004>].
- Sabido Rodríguez, M.: “Art. 7.2”, en P. Blanco-Morales Limón y F. Garau Sobrino (coords.), *Comentarios al Reglamento nº 1215/2012 relativo a la competencia judicial, al reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en material civil y mercantil*, Aranzadi, 2016, pp. 206 ss.
- Sánchez Lorenzo, S.A.: “El derecho europeo de sociedades y la sentencia *Centros*: la relevancia de la ‘sede real’ en el ámbito comunitario”, *AEDIPr*, t. 0, 2000, pp. 115–158.
- Sarel, R.: “Property Rights in Cryptocurrencies: A Law and Economics Perspective”, *North Carolina Journal of Law and Technology*, vol. 22, nº 3, 2021 SSRN [<https://ssrn.com/abstract=3542545>], pp. 31–35.
- Schillig, M.: “‘Lex Cryptographia,’ ‘Cloud Crypto Land’ or What? – Blockchain Technology on the Legal Hype Cycle”, *King's College London Law School Research Paper*, 2021 [<https://ssrn.com/abstract=3804197>].
- Schrevel, T.: “Anarchy, State, and Blockchain Utopia: Rule of Law versus Lex Cryptographia”, 2019 en *General Principles and Digitalisation*, Hart Publishing, 2020 [<https://ssrn.com/abstract=3485436>].

- Szabo, N.: “Smart Contracts”, 1994 [<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>].
- Thévenoz, L.: “Intermediated Securities, Legal Risk, and the International Harmonisation of Commercial Law”, *Stanford J. Law Bus. & Finance*, vol. 13, Nº2, 2008, pp. 384–452.
- Tur Fernández, C.: *Smart contracts. Análisis jurídico*, Reus, 2018.
- Verhagen, R.: “Book-entry securities and conflict of laws. Transfer and pledge of securities held in international multi-tiered holding systems”, *European Business L. Rev.*, marzo/abril 2000, pp. 112–127.
- Vilà Costa, B. y Arenas García, R.: “Movilidad y transformación internacional de sociedades”, capítulo V de J.M. Álvarez Arjona/A. Carrasco Perera (dirs.), *Fusiones y Adquisiciones de Empresas*, Navarra, Gómez-Acebo & Pombo. Abogados/Aranzadi, 2004, pp. 233–253.
- Villamarín López, M.L.: “Competencia judicial internacional en supuestos de responsabilidad extracontractual en internet: nuevos criterios interpretativos en la determinación del lugar de producción del daño. A propósito de la STJUE *Concurrence vs. Samsung y Amazon*, de 21 diciembre 2016”, *CDT*, vol. 10, No 1, 2018.
- Wu, T.: “When Code Isn’t Law”, SSRN: [<https://ssrn.com/abstract=413201>].
- Zimmermann, A.S.: “Blockchain Networks and European Private International Law” [<https://conflictoflaws.net/2018/blockchain-networks-and-european-private-internationale-law/>].

