

Sumario

Estudios

VÉSELA ANDREEVA ANDREEVA	
Conflicto de leyes en las transacciones de criptomonedas	21-47
ESPERANZA CASTELLANOS RUIZ	
EL REGLAMENTO SUCESORIO (UE) 650/2012, DIEZ AÑOS DESPUÉS DE SU APROBACIÓN, EN LA JURISPRUDENCIA DEL TJUE	49-110
MARIA FONT I MAS	
El Reglamento (UE) 2016/1191: hasta dónde (no) alcanza la libre circulación de documentos públicos en la UE y en España	111-138
RAÚL LAFUENTE SÁNCHEZ	
Compatibilidad del futuro régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial con las normas de Derecho internacional privado en los accidentes de tráfico transfronterizos causados por vehículos automatizados ...	139-180
MATTHIAS LEHMANN,	
La Ley aplicable a la cadena de bloques	181-202
NEREA MAGALLON ELOSEGUI	
El Reglamento Roma II y la ley aplicable a la responsabilidad civil derivada de actos contrarios a derechos humanos realizados por empresas en sus actividades transfronterizas	203-236
JOSÉ IGNACIO PAREDES PÉREZ	
Régimen jurídico de las “invitaciones a comprar” en el Derecho internacional privado europeo.....	237-267

MARÍA ÁNGELES SÁNCHEZ JIMÉNEZ

- Autoridad notarial española y divorcio transfronterizo.
particularidades y cuestiones que plantea la aplicación
de los Reglamentos europeos 269-299

Varia

LUIS F. CARRILLO POZO

- Litigios sobre responsabilidad parental: algunas notas
sobre la coherencia e integridad de la disciplina 303-328

ANTONIA DURÁN AYAGO

- Derechos humanos, diligencia debida y sostenibilidad
empresarial: implicaciones para el Derecho
Internacional Privado europeo a propósito de una
Propuesta de Directiva en el aire 329-357

NOELIA FERNÁNDEZ AVELLO

- Establecimiento contratante, intermediación y *dumping social*
en los contratos de trabajo del transporte internacional 359-387

JOSEP GUNNAR HORRACH ARMO

- La aplicación de la legislación civil foral o especial a los
extranjeros en virtud del Reglamento (UE) nº 650/2012.
Especial referencia al pacto sucesorio de definición
contemplado en la Compilación de Derecho civil de las
Illes Balears 389-411

ANTONIO MERCHÁN MURILLO

- La residencia electrónica como criterio de conexión para
determinar la ley personal 413-441

MILAGROS OROZCO HERMOSO

- La evolución de la jurisprudencia del Tribunal de Justicia
de la Unión Europea en materia de nacionalidad 443-481

LUCAS ANDRÉS PÉREZ MARTÍN

- Doctrina del TJUE en *Pancharevo* y *Rzeczchnik*: un paso atrás
en el ejercicio de los derechos europeos 483-5142

Notas

SILVANA CANALES GUTIÉRREZ

Análisis comparado de los ADRs disponibles en la UE, México, Argentina y Colombia para el huésped-consumidor frente a las plataformas digitales de alojamiento turístico	517-539
--	---------

Textos legales

Unión Europea.....	543
Legislación española.....	549
Disposiciones generales.....	549
Convenios internacionales.....	569

Jurisprudencia

Dirección de JOSÉ CARLOS FERNÁNDEZ ROZAS Y SANTIAGO ÁLVAREZ GONZÁLEZ.....	571
Comentarios de ÁNGEL MARÍA BALLESTEROS BARROS, JOSÉ CARO CATALÁN, ESPERANZA CASTELLANOS RUIZ, MARÍA JOSÉ CASTELLANOS RUIZ, JOSÉ MARÍA DE DIOS MARCER, PEDRO A. DE MIGUEL ASENSIO, M ^a PILAR DIAGO DIAGO, SILVIA FELIU ÁLVAREZ DE SOTOMAYOR, NOELIA FERNÁNDEZ AVELLO, FEDERICO GARAU SOBRINO, GEORGINA GARRIGA SUAU, MARÍA GONZÁLEZ MARIMÓN. NURIA MARCHAL ESCALONA, DIANA MARÍN CONSARNAU, MILAGROS OROZCO HERMOSO, LUCAS ANDRÉS PÉREZ MARTÍN, JULIANA RODRÍGUEZ RODRIGO, ISABEL RODRÍGUEZ-URÍA SUÁREZ, MERCEDES SABIDO RODRÍGUEZ, MARÍA JESÚS SÁNCHEZ CANO Y DORINA C. SUCIU	
Jurisprudencia internacional y europea.....	573
Tribunal Europeo de Derechos Humanos.....	573
Tribunal de Justicia Unión Europea.....	576
Jurisprudencia española.....	611
Adopción.....	611
Alimentos.....	614
Arbitraje.....	614
Bienes.....	615
Competencia judicial internacional	616

Compraventa internacional	671
Consumidores.....	617
Contratos.....	620
Derecho del trabajo.....	621
Derecho extranjero (Aplicación del)	634
Derecho interterritorial	634
Derecho marítimo.....	634
Divorcio.....	635
Extranjería.....	639
Filiación.....	643
Insolvencia.....	652
Matrimonio.....	652
Menores.....	653
Nacionalidad.....	665
Nombre.....	666
Obligaciones extracontractuales	667
Proceso	667
Reconocimiento y ejecución de decisiones extranjeras	667
Reenvío	668
Relaciones entre cónyuges y régimen económico matrimonial.....	671
Responsabilidad.....	677
Responsabilidad parental.....	684
Sucesiones.....	684
Transporte.....	685

Crónica de Derecho interterritorial

Coordinación y comentarios de ALBERT FONT I SEGURA Y RAFAEL ARENAS GARCÍA.....	687
ALBERT FONT I SEGURA	
Articulación del Derecho estatal y la pluralidad normativa.....	689-692
Relación de decisiones.....	692
RAFAEL ARENAS GARCÍA	
Alimentos, crisis matrimoniales, medidas respecto a los hijos y regímenes económicos	698-703
Relación de decisiones.....	704

ALBERT FONT I SEGURA	
Sucesiones y donaciones.....	707-710
Relación de decisiones.....	710
RAFAEL ARENAS GARCÍA	
Vecindad civil	713-717
Relación de decisiones.....	718
ALBERT FONT I SEGURA	
Obligaciones y derechos reales	720-723
Relación de decisiones.....	723
RAFAEL ARENAS GARCÍA	
Uniones no matrimoniales	728--729
Relación de decisiones.....	729
ALBERT FONT I SEGURA	
Filiación	730-732
Relación de decisiones.....	732
 <i>Doctrina de la Dirección General de Seguridad Jurídica y Fe Pública</i>	
Comentarios de SIXTO A. SÁNCHEZ LORENZO.....	733
Adopción.....	765
Contratos.....	765
Derechos reales.....	766
Divorcio.....	766
Documento extranjero.....	766
Insolvencia	767
Matrimonio.....	769
Nacionalidad	769
Poderes de representación.....	773
Régimen económico matrimonial	774
Sociedades.....	782
Sucesiones.....	783
Vecindad civil	790

Foros internacionales

<i>Unión Europea</i>	793
<i>Cámara de Comercio internacional</i>	799
<i>Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones</i>	800
<i>Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho mercantil internacional</i>	801
<i>Conferencia de La Haya de Derecho internacional privado</i>	806
<i>Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD)</i>	809
<i>Institut de Droit International</i>	811
<i>UNESCO</i>	813

Materiales de la práctica

Dirección de ANA FERNÁNDEZ PÉREZ	815
Organización de las Naciones Unidas	817
Unión Europea.....	819
España.....	827
Consejo de Ministros.....	827
Consejo de Estado.....	828
Consejo General del Poder Judicial	829
Defensor del Pueblo.....	830
Fiscalía General del Estado.....	836
Ministerio de Justicia	844

Bibliografía

ALBALADEJO SOBOLEWSKI, Elena Isabel y ORTEGA GIMÉNEZ, Alfonso:
Sucesiones mortis causa en la Unión Europea. Efectos prácticos derivados

<i>de la aplicación de las reglas de Derecho internacional privado y de fiscalidad internacional</i> , Cizur Menor, Aranzadi, 2022	849
ÁLVAREZ RUBIO, Juan José, IRIARTE ÁNGEL, José Luis, BELINTXON MARTÍN, Unai: Representación aduanera y comercio internacional en el siglo XXI, Cizur Menor, Civitas, 2022	849
AZAUSTRE FERNÁNDEZ, M ^a José: Determinación de la residencia habitual y foros de competencia. Del Derecho romano al Reglamento Europeo de Sucesiones, Cizur Menor, Aranzadi, 2022	849
CALVO CARAVACA, Alfonso-Luis y CARRASCOSA GONZÁLEZ, Javier (eds.): <i>European Private International Law</i> , Granada, Comares, 2022	849
CARRASCOSA GONZÁLEZ, Javier (dir): <i>Derecho internacional privado y sociedad global. Los principios del Derecho romano en el Derecho internacional privado europeo</i> , Cizur Menor, Aranzadi. Pamplona, 2022 ...	850
DE MIGUEL ASENSIO, Pedro de: <i>Derecho Privado de Internet</i> , 6 ^a ed., Cizur Menor, Civitas / Thomson Reuters, 2022 (P. JIMÉNEZ BLANCO)	850
ESPINIELLA MENÉNDEZ, Ángel: <i>La relación laboral</i> , Valencia, Tirant lo blanch, 2022 (N. MARCHAL ESCALONA)	852
FERNÁNDEZ ROZAS, José Carlos y SÁNCHEZ LORENZO, Sixto A.: <i>Derecho internacional privado</i> , 12 ^a ed., Cizur Menor, Civitas, 2022	854
GONZÁLEZ MARIMÓN, María: <i>La sustracción internacional de menores en el espacio jurídico europeo</i> , Valencia, Tirant lo Blanch, 2022	855
HERRERO URTUETA, Eduardo: <i>La responsabilidad del vendedor en el comercio internacional desde una perspectiva práctica</i> , Valencia, Tirant lo Blanch, 2022	855
LAFUENTE SÁNCHEZ, Raúl: <i>Derecho sucesorio inglés, normas de conflicto y sucesión de ciudadanos británicos en España</i> , Cizur Menor, Aranzadi, 2022	855
LORENTE MARTÍNEZ, Isabel: <i>Daños punitivos y Derecho internacional privado</i> , Cizur Menor, Aranzadi. 2022	856
MARCHAL ESCALONA, Nuria: <i>El divorcio no judicial en Derecho internacional privado español</i> , Cizur Menor, Aranzadi, 2022	856
MERINO CALLE, Irene: <i>Lex Mercatoria, costumbre y Derecho internacional privado</i> , Cizur Menor, Aranzadi, 2022	856
ORBEGOZO MIGUEL, Xabier: <i>Medidas cautelares en el comercio internacional. Perspectiva jurisdiccional y arbitral. Guía para el operador jurídico español y europeo</i> , Cizur Menor, Aranzadi., 2022	856
ORTEGA JIMÉNEZ, Alfonso: <i>El intercambio de datos de carácter personal como paradigma de desarrollo de una economía global. Desde la óptica del Derecho internacional privado</i> , Cizur Menor, Aranzadi, 2022	857
ORTEGA GIMÉNEZ, Alfonso (dir.): <i>Arte, Derecho y comercio internacional</i> , Cizur Menor, Aranzadi, 2022	857
ORTEGA GIMÉNEZ, Alfonso (dir.) y HEREDIA SÁNCHEZ, Lerdys (coord.): <i>Responsabilidad social y transparencia. Una lectura desde el Derecho Internacional privado</i> , Cizur Menor, Aranzadi, 2022	858

ORTEGA GIMÉNEZ, Alfonso, CASTELLANOS CABEZUELO, Ángela, CHOQUE ALARCÓN, Daisi, GARCÍA ESCOBAR, Encarnación: <i>Práctica de la contratación internacional. Modelos más frecuentes de contratos mercantiles internacionales</i> , Madrid, Sepin, Servicio de Propiedad, 2022	858
PRATS JANÉ, Sergi: <i>La cooperación jurídica internacional en el ámbito civil y mercantil en España. Notificaciones, obtención y práctica de pruebas</i> , Barcelona, J.M. Bosch Editor, 2022	859
RODRÍGUEZ BENOT, Andrés (dir.): <i>Manual de Derecho internacional privado</i> , 9ª ed., Madrid, Tecnos, 2022	860
SÁNCHEZ CAÑIZARES, Luis: <i>El crédito documentario y el mensaje SWIFT</i> , Barcelona, Marge Books, 2022	860
TALERO RUEDA, Santiago: <i>Arbitraje comercial internacional. Instituciones básicas y Derecho aplicable</i> , Valencia, Tirant lo Blanch, 2022	861

Estudios

Recibido: 4 enero 2022
Aceptado: 4 febrero 2022

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 criptomonedas. III. Criptomonedas y conflicto de leyes. 1. *Blockchain* vs. Sociedad. 2. *Blockchain* vs. contrato. 3. *Las criptomonedas* – 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 criptomonedas 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 criptomonedas 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 cryptocurrencies 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 realizan 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 participantes 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 contraponen 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 resuelva 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. Cappelletto/ G. Carullo (eds.), *Blockchain, Law and Governance*, Springer, 2020, p.2, [<https://ssrn.com/abstract=3552004>]; C. Lim/ T. Saw/C. Sargant, *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.