



TOKENS VALOR (*SECURITY TOKENS*)

RÉGIMEN Y TÉCNICA DE LOS CRIPTOACTIVOS NEGOCIABLES Y SUS MERCADOS (MICAs)

JAVIER IBÁÑEZ JIMÉNEZ

Cofundador. Board member

Alastria Blockchain Ecosystem

Profesor Ordinario de Derecho Mercantil

Universidad Pontificia Comillas

DERECHO DE
BLOCKCHAIN Y
DIGITALIZACIÓN
DE LA SOCIEDAD



REUS
EDITORIAL



**COLECCIÓN Derecho de blockchain
y digitalización de la sociedad**

TÍTULOS PUBLICADOS

Consortio Red Alastria (Origen y reforma de la primera blockchain de España), *Javier Ibáñez Jiménez* (2020).

Alastria mission and vision: A multidisciplinary research, *Javier Ibáñez Jiménez (coord.)* (2020).

Tokens valor (*security tokens*). Régimen y técnica de los criptoactivos negociables y sus mercados (MICAs), *Javier Ibáñez Jiménez* (2020).

**COLECCIÓN DERECHO DE BLOCKCHAIN
Y DIGITALIZACIÓN DE LA SOCIEDAD**

Director: JAVIER IBÁÑEZ JIMÉNEZ

TOKENS VALOR

(security tokens)

**Régimen y técnica de los criptoactivos
negociables y sus mercados (MICAs)**

Javier Ibáñez Jiménez

Cofundador, Board member & CITT Sponsor

Alastria Blockchain Ecosystem

Profesor Ordinario de Derecho Mercantil

Universidad Pontificia Comillas

Primera edición



REUS
EDITORIAL



Madrid, 2021

© Javier Wenceslao Ibáñez Jiménez
© Editorial Reus, S.A. para la presente edición
C/ Rafael Calvo, 18, 2º C – 28010 Madrid
Teléfonos: (34) 91 521 36 19 – (34) 91 522 30 54
reus@editorialreus.es
www.editorialreus.es
1.ª edición REUS, S.A. (2021)
ISBN: 978-84-290-2431-9
Depósito Legal: M-1327-2021
Diseño de portada: Editorial Reus
Impreso en España
Imprime: *Estilo Estugraf Impresores S.L.*

Editorial Reus no responde del contenido de los textos impresos, cuya originalidad garantizan sus autores. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización expresa de Editorial Reus, salvo excepción prevista por la ley. Fotocopiar o reproducir ilegalmente la presente obra es un delito castigado con cárcel en el vigente Código penal español.

ÍNDICE

ABREVIATURAS	13
PROPÓSITO Y ESTRUCTURA	21
PREMISAS DE METODOLOGÍA JURÍDICA	31
I. <i>Token law fundamentals vs. tokenomics</i>	31
II. Necesidad de examinar los estándares internacionales de la industria, merced a su valor protolegislativo.....	36
III. La necesaria confrontación del <i>token</i> DLT con la teoría general de los derechos-valor para incardinar su régimen en el marco de las instituciones jurídico-mercantiles y discernir sobre su catalogación como valores negociables o mobiliarios	39
IV. Diferenciación funcional del <i>ledger</i> como categoría registral en diferentes planos	45
V. Examen paralelo del principio fundamental de la DLT <i>code is law</i> ..	48
PARTE PRIMERA - LOS CRIPTOACTIVOS REGISTRADOS EN LA CADENA DE BLOQUES	57
I. CONCEPTO DE CRIPTOBIENES Y SUS DERECHOS ASOCIADOS EN EL CONTEXTO DE LA DLT	59
1. Incentivos económicos y generación de bienes encriptados.....	59
2. Cuestiones previas sobre la noción y la delimitación de criptobienes o criptoactivos	68
3. Mecanismos generadores de criptobienes y mecanismos legales de asociación de derechos a los mismos.....	78
4. Teoría de la incorporación de derechos a soportes documentales y	

límites de su aplicación al <i>token</i> : alcance general de la expresión <i>representación de derechos</i>	84
5. Aplicación de la teoría del título y el modo a la transmisión de <i>tokens</i>	93
II. CLASIFICACIONES DE CRIPTOACTIVOS	99
1. Premisas conceptuales y consideraciones previas de política legal....	99
2. Criterio general de clasificación: <i>tokens</i> nativos de red y <i>tokens</i> deri- vados	104
2.1. <i>Nacidos en una red distribuida u on chain (originarios o nativos de</i> <i>blockchain)</i>	104
2.2. <i>Representativos de bienes y derechos preexistentes (tokens derivados</i> <i>o derivativos)</i>	108
3. Especial referencia a los <i>asset-backed tokens</i> y a las <i>stablecoins</i> re- guladas en la propuesta europea de criptomercados.....	109
4. Ubicación de los <i>tokens</i> de inversión (<i>security tokens</i>) entre los <i>tokens</i> derivados no nativos y crítica de su exclusión genérica del nuevo espacio europeo regulado de los MiCAs	111
5. Consideraciones conclusivas	117
III. PROBLEMAS GENERALES QUE PLANTEA LA DLT PARA DETERMINAR LA CALIFICACIÓN JURÍDICA Y RÉGIMEN APLICABLE A LOS <i>TOKENS</i>	121
1. Relevancia de la titularidad y de las facultades de disponer de los datos objeto de las transacciones	121
2. Incidencia del mecanismo de documentación.....	124
3. El funcionamiento de la capa de contratación inteligente en una red DLT como condicionante de la negociación de <i>tokens</i>	129
4. La singular naturaleza del origen y modo de representación de valor como forma de vinculación o ligamen entre <i>token</i> y derecho repre- sentado	132
5. La aplicabilidad en blockchain de los principios registrales, en espe- cial la oponibilidad a terceros y la presunción de exactitud registral (fe pública registral)	139

PARTE SEGUNDA - TOKENS-VALOR (SECURITY TOKENS)	149
I. NECESIDAD DE PREVIA DELIMITACIÓN CONCEPTUAL DE LOS TOKENS-VALOR O SECURITY TOKENS	151
II. LA CREACIÓN O EMISIÓN DE TOKENS (TOKENIZACIÓN) COMO PRESUPUESTO DE LA CIRCULACIÓN DE DERECHOS NEGOCIABLES DEL INVERSOR EN REDES DISTRIBUIDAS.	155
1. El problema de la incorporación de derechos preexistentes al <i>token</i> .	160
2. Aplicabilidad al <i>token</i> de inversión de la teoría general de los títulos de crédito	164
3. El <i>token</i> -valor como último estadio evolutivo de los valores negociables desmaterializados	172
4. Análisis singular de la naturaleza tabular de los <i>tokens</i> registrados en una red distribuida	175
5. Las ofertas públicas de criptoactivos para crear <i>tokens</i> de inversión, y la protección del inversor	177
6. Cuestiones generales de supervisión: limitaciones intrínsecas de una red para el control del contrato de inversión subyacente y de la circulación de los <i>tokens</i>	185
7. Incentivos económicos y condiciones de gobernanza eficiente en redes permissionadas: alineamiento de intereses y su proyección regulatoria	194
III. EL SISTEMA TABULAR DISTRIBUIDO Y LOS MECANISMOS DE LEGITIMACIÓN DEL INVERSOR PARA EJERCER LOS DERECHOS REGISTRADOS SOBRE TOKENS-VALOR	203
1. Desintermediación y reducción de contratos auxiliares del mercado secundario	203
2. Especialidades de la legitimación del titular de <i>tokens</i> de inversión para el ejercicio de derechos	212
3. Nivel de fungibilidad de los <i>tokens</i> e identificabilidad registral	218
4. Control del titular legítimo sobre los derechos registrados, con especial referencia al control de firma y depósito de claves privadas.....	222
5. Problemas asociados a la naturaleza del registro distribuido relativos a la privacidad de los datos del titular anotado	225
6. Limitación de la legitimación del titular por funcionamiento irregular de la plataforma DLT: los supuestos de apagado de red y de extracción irregular de derechos tokenizados	227

IV. LA LEY CIRCULATORIA DE LOS <i>TOKENS</i>.....	231
1. Transmisión de los <i>tokens</i> de inversión y aplicación en redes permisionadas PDL de la teoría del título y el modo.....	233
2. Analogías y disfunciones de los modos circulatorios de los valores mobiliarios y de los derechos valor anotados en cuenta respecto al sistema de transmisión de tokens-valores en redes DLT	237
2.1. Registro de derechos de crédito y agilidad circulatoria masiva en blockchain: rasgos configuradores en las PDLs	237
2.2. La pretendida nominatividad de los tokens y el control de las claves privadas.....	245
2.3. Dimensión y conjurabilidad de los riesgos que comporta la circula- ción múltiple de derechos tokenizados.....	249
2.4. Aplicabilidad analógica de los principios de registración a diferen- tes supuestos de tokenización mobiliaria.....	258
 PARTE TERCERA - HACIA UN DERECHO DEL MER- CADO DE <i>TOKENS</i>	 267
I. OBSTÁCULOS TECNOLÓGICOS Y MERCADOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE UN DERECHO DE <i>TOKENS</i> NEGOCIA- BLES.....	269
1. Necesidad de tutela del inversor en la precontratación y problemas factuales de las ICOs y STOs	270
1.1. Ventajas de la captación de recursos en las STOs y otras ofertas de activos digitales que entrañan contratos de financiación: riesgos asociados a estas ventajas	270
1.2. Mecanismos clave para el control jurídico eficiente de la oferta de tokens desplegada para operar sobre una red distribuida	273
1.3. Nota sobre el control de los documentos informativos del contrato de inversión	278
2. Tutela en la postcontratación.....	287
3. Otros obstáculos tecnológicos.....	296
3.1. Seguridad en la protección de datos y su conjugación con la eficien- cia de las funciones supervisoras	297
3.2. Resiliencia sistémica de red en un contexto apropiado de gobernanza permisionada	298
3.3. Seguridad de código.....	298
3.4. Aseguramiento de la operación de red	299
3.5. Seguridad de las claves.....	302
3.6. Control de los mecanismos de extinción del título de crédito y de los derechos incorporados que se anota en el ledger	304

II. OPCIONES REGULATORIAS Y ORIENTACIONES ACTUALES	307
III. CUESTIONES ATINENTES A LA ESTRUCTURA DE UN MERCADO SECUNDARIO DE <i>TOKENS</i> RESPECTO A DIVERSOS TIPOS DE CRIPTOBIENES	313
1. <i>Tokens</i> de inversión	313
1.1. <i>Servicios de inversión</i>	314
1.2. <i>Garantías de inversión</i>	318
1.3. <i>Profesionales de mercado</i>	320
2. <i>Tokens</i> de servicio y <i>tokens</i> híbridos o mixtos	323
3. <i>Tokens</i> de derechos de tradición sobre activos materiales	325
4. <i>Tokens</i> derivativos y mercados a plazo	334
CONCLUSIONES	335
BIBLIOGRAFÍA	343
ANEXOS	359
Anexo I	
Documentación de la oferta pública mixta de <i>tokens</i> -valor Mythos (MYT) y de <i>tokens</i> de uso Interstitchery: Gramarye Media STO White Paper	359
Anexo II	
Comentario al esquema de relaciones entre economía y regulación de <i>tokens</i> , según los grupos de asesores de ESMA (SMGS)	369
Anexo III	
Anexos a la propuesta de regulación del Parlamento y del Consejo sobre mercados de criptoactivos, y modificación de la Directiva (UE) 2019/1937	372
Anexo IV	
Alastria comments on the <i>Proposal for a regulation of the EU Parliament and of the Council on MiCA</i>	392

ABREVIATURAS

AEPD	Agencia Española de Protección de Datos
AMF	Autorité des marchés financiers (autoridad supervisora de los mercados financieros de Francia)
AML	Anti-Money Laundering (prevención del blanqueo de capitales)
ATS	Alternative Trading System (sistema alternativo o plataforma de negociación de valores –US-); SOC
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (autoridad federal alemana de supervisión financiera)
BE	Banco de España
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch (código civil alemán)
BIS	Bank of International Settlements (Banco Internacional de Pagos)
BFT	Byzantine Fault Tolerance
BME	Bolsas y Mercados Españoles
BTC	Bitcoin (criptomoneda y red)
CA	Crypto-asset (activo o bien digital en DLT; token; criptoactivo)
CAICT	China Academy of Information and Communication Technology
CBDC	Central Bank Digital Currency (moneda digital emitida por banco central)

CC	Código civil español de 1889
C Co	Código de comercio de 1885
CEN	Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
CFTC	Commodity Futures Trading Commission (USA)
CNMV	Comisión Nacional del Mercado de Valores
CNUDMI	V. UNCITRAL
CPMI	Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI-IOSCO)
DApp	Decentralized Application
DID	Decentralized Identifier (identificador digital descentralizado)
DLT	Distributed Ledger Technology (tecnología de registro distribuido)
DPKI	Decentralized Public Key Infrastructure
DPoS	Delegated Proof of Stake (prueba de participación delegada)
DSO	Digital Security Offering
EBP	European Blockchain Partnership
EBSI	European Blockchain Services Infrastructure (European Commission / EBP Blockchain network)
eIDAS	Electronic identification, authentication and trust services –identidad digital, autenticación y servicios de confianza
ERC	Ethereum Request for Comments (protocolo de tokenización de Ethereum precedente a la denominación de un token)
ESMA	European Securities and Market Authority (autoridad supervisora de los mercados de valores europeos)
eSSIF	European Self-Sovereign Identity Framework (marco de identidad soberana de la red EBSI)
eTS	electronic trusted service (servicio digital de confianza)
ETF	Exchange Traded Fund

ETSI	European Telecommunications Standards Institute
ETT	Exchange Traded Token; Efficient Transaction Token
EVM	Ethereum Virtual Machine
FATF	Financial Action Task Force (Grupo de Acción Financiera Internacional, GAFI)
FCA	Financial Conduct Authority (autoridad supervisora del mercado financiero del Reino Unido)
FG	Focus Group (grupo de trabajo especializado)
FINMA	Swiss Financial Market Supervisory Authority (autoridad supervisora del mercado financiero suizo)
FINRA	Financial Industry Regulatory Authority –US-
FSB	Financial Stability Board (Consejo de Estabilidad Financiera, Londres)
GAFI	Grupo de Acción Financiera Internacional (v. FATF)
GDPR	General Data Protection Regulation (RGPD), Reglamento General de Protección de Datos personales, (EU) 2016/679
GR	Group Report (informe de grupo de trabajo de estandarización)
GS	Group Specification (especificación técnica creada por grupo de trabajo de estandarización)
HW	Hardware wallet
IDB	Inter-American Development Bank (Banco Interamericano de Desarrollo)
ICO	Initial Coin Offer (oferta pública de criptomonedas o de tokens)
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineering (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica)
IMF	International Monetary Fund (Fondo Monetario Internacional)
INATBA	International Association of Trusted Blockchain Applications
IOSCO	International Organization of Securities Commissions (organización internacional de comisiones de valores)

IoT	Internet of Things (internet de las cosas)
ISG	Industry Specification Group (ETSI)
ISIN	International Securities Identification Numbering system (número identificativo de un valor mobiliario)
ISO	International Organization for Standardization
ITO	Initial Token Offering
ITU	International Telecommunication Union
JTC	Joint Technical Committee
KWG	Kreditwesengesetz (Gesetz über das Kreditwesen, Ley alemana sobre el sistema crediticio o bancario, Ley bancaria alemana de 20 de diciembre de 1998)
KYC	Know Your Customer (regla que impone a la banca un deber profesional de conocer a su contraparte)
LC	Ley 19/1985, de 16 de julio, Cambiaria y del Cheque
LCD	Ley 3/1991, de 10 de enero, de Competencia Desleal
LCGC	Ley 7/1998, de 13 de abril, de Condiciones Generales de la Contratación
LDC	Ley 15/2007, de 3 de julio, de Defensa de la Competencia
LFE	Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de Firma Electrónica
LGDCU	Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de Consumidores y Usuarios
LH	Ley Hipotecaria aprobada por Decreto de 8 de febrero de 1946
LMV	Real Decreto Legislativo 4/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el TR de la Ley del Mercado de Valores
LO	Ley Orgánica
LoA	Level of Assurance (nivel estándar de seguridad en identidad digital)

LOPD	Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales
LRJPAC	Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común
LSC	RDLeg 1/2010, de 2 de julio, por el que se aprueba el TR de la Ley de Sociedades de Capital
LSEC	Ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza
LSSI	Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico
MAETD	Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital
MFSA	Malta Financial Services Authority (autoridad de servicios financieros de Malta)
MiCA	Market in Cryptoassets -mercado regulado de tokens
MiFID 2	Markets in Financial Instruments Directive (Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo)
MIFIR	Market in Financial Instruments Regulation (Reglamento (UE) n ° 600/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo)
MTF	Multilateral Trading Facility (sistema multilateral organizado de contratación supervisada –UE-; ATS)
NIST	National Institute of Standards and Technology (Estados Unidos)
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development (OCDE)
OTC	Over the Counter (negociable individualmente o P2P, aplicado a instrumentos del mercado de capitales)
P2P	Peer to Peer (<i>inter pares</i> , en pie de igualdad; trabajo relación directa o de forma desintermediada)

PDL	Permissioned Distributed Ledger (red DLT permitida o autorizada)
PKI	Public Key Infrastructure (infraestructura de clave pública)
PoA	Proof-of-Authority (prueba de autoridad o permiso nodal)
PoC	Proof of Concept (ensayo o piloto en fase preproductiva para operar un negocio sobre una red DLT)
PoS	Proof-of-Stake (prueba de participación o cuota de dominio)
PoW	Proof-of-Work (prueba de trabajo o esfuerzo computacional)
RD	Real Decreto
RDLeg	Real Decreto Legislativo
RGPD	Reglamento General de Protección de Datos (v. GDPR)
RMC	Reglamento del Mercado de Criptoactivos, propuesta de 24 de septiembre de 2020 según Propuesta de Rgto. del Parlamento Europeo y del Consejo
RRM	Reglamento del Registro Mercantil (aprobado por Real Decreto 1784/1996, de 19 de julio)
SC	Smart contract (contrato inteligente)
SEAD	Secretaría de Estado para el Avance Digital (MAETD)
SEC	Securities and Exchange Commission (Comisión del Mercado de Valores -Estados Unidos-)
SHA	Secure Hash Algorithm (algoritmo de <i>hash</i> seguro)
SMN	Sistema multilateral de negociación de instrumentos financieros negociables (distinto de un sistema oficial)
SMSG	Securities and Markets Stakeholders Group
SOC	Sistema organizado de contratación (SMN especial limitado a la negociación de derivados y valores de renta fija en forma organizada)
SRO	Self-Regulatory Organisation (autorregulador de mercado)

SRTS	Simple Restricted Token Standard (ERC 1404)
SSI	Self-Sovereign Identity (identidad digital soberana o autónoma)
STO	Stablecoin Token Offering (oferta pública de criptomonedas o de CAs estables – <i>stablecoins</i> -); Security Token Offering
STJUE	Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea
STS	Sentencia del Tribunal Supremo
TAO	Tokenized Asset Offering; STO
TC	Technical Committee
TR	Technical Report (informe técnico de estandarización); Texto Refundido
TRD	Tecnología de Registro Distribuido (v. DLT)
TS	Technical Specification (v. GS); Tribunal Supremo
TTP	Trusted Third Party (tercero de confianza)
TX	Transaction (intercambio de datos por vía criptográfica en una red DLT)
TXI	Transaction Identifier/Identification
UE	Unión Europea
UK	United Kingdom (Reino Unido)
UNCITRAL	United Nations Commission for International Trading Law (Comisión de Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional)
UoA	Unit of Account (unidad de cuenta en DLT tokens)
US	United States (Estados Unidos de América)
UTXO	Unspent Transaction Output (fracción residual, no gastada o no consumida en una transacción BTC ejecutada)
VASP	Virtual Asset Service Provider (proveedor de servicios sobre tokens o CAs)
VC	Verifiable Credential (credencial o acreditación verificable bajo un sistema autónomo SSI)

W3C	World Wide Web Consortium (consorcio internacional de la red informática mundial o internet)
WG	Working Group (grupo de trabajo); Wechselgesetz (Ley Cambiaria alemana de 1933 modificada por última vez)
ZK	Zero Knowledge (conocimiento cero)
ZKP	Zero-Knowledge Proof (prueba computacional de conocimiento cero)

PROPÓSITO Y ESTRUCTURA

Los tokens negociables, en cuanto activos virtuales intercambiables en el marco de los nuevos desarrollos tecnológicos, en particular la tecnología de registro distribuido, presentan una problemática jurídica trascendental para la modernización y desarrollo del sistema financiero, especialmente en Europa¹, que resulta además de alto interés para los juristas al presentar facetas conceptuales sin precedentes, desafiando el marco estructural e incluso el alcance de instituciones clásicas del derecho mercantil (como los títulos de crédito) y del derecho del mercado de capitales (como los espacios organizados de contratación de valores). Situación que resulta retadora y apasionante para el privatista al poner en juego y a su vez a prueba los límites de diversas teorías y paradigmas jurídicos clásicos del derecho de obligaciones y contratos, como la teoría civilista del título y el modo, o la disciplina mercantil de los derechos-valor registrados, e incluso la más amplia de los títulos de crédito. También desde la perspectiva *ius*-administrativa resulta de alto interés el análisis de los tokens, por cuanto acarrea una situación fáctica que impulsa la evolución del sistema de anotaciones en cuenta de derechos negociables, y la propia la regulación de los mercados financieros y bancarios, en el marco nuevo que comporta la

¹ Como introducción general al estado de la innovación tecnológica del sector financiero en Europa, EUROPEAN COMMISSION (2018) *FinTech Action plan: For a more competitive and innovative European financial sector*, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Central Bank, the European Economic And Social Committee and the Committee of the Regions. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0109>.

configuración de un derecho de las redes que ha de conformarse y cohonestarse lo mejor posible con los principios asentados en los ordenamientos públicos y privados, en aras de la seguridad jurídica y de la eficiencia normativa.

Es la primera vez que el regulador se plantea opciones sin precedentes históricos como la posible representación vía derechos-valor o *securitización lato sensu* de activos tanto financieros como no financieros, o la eventual incorporación y representación total o fraccionada de derechos crediticios y reales mobiliarios e inmobiliarios a un registro sin intermediarios ni registrador central; lo que en el plano jurídico-privado presenta a la doctrina la cuestión referente a la evolución (y posible transformación) de la teoría de las anotaciones en cuenta bajo leyes de circulación novedosas, fundadas en la arquitectura de redes distribuidas. Es propósito de este trabajo enmarcar desde la óptica jurídico-positiva europea y nacional la noción de activos susceptibles de circulación encriptada en dichas redes, clasificarlos de forma inteligible para el jurista, y examinar con qué límites podrían aplicarse *mutatis mutandis* ciertas reglas referentes a los procesos de constitución o creación de derechos anotados en el registro distribuido bajo tecnología DLT, para posteriormente analizar los mecanismos de ejercicio de los derechos tokenizados y la circulación o transmisión de su titularidad en red, incluyendo el papel de tal registro en el proceso circulatorio, y establecer criterios óptimos para fijar un régimen de extinción y eventual recuperación y reintegración de derechos anotados, muy relevante en supuestos de fallos internos de una blockchain (protocolo, consenso, software de código, entre otros) y asimismo externos (ataques al registro, *data hacking*, alteración maliciosa de transacciones...), que incluso puedan derivar en la suspensión o en el apagado de red, o en la mutación de código de los contratos inteligentes, sin perjuicio de otras problemáticas como la que presenta una posible circulación múltiple y no controlada, o la pérdida de derechos anotados, entre otras amenazas de significativa proyección social que deben relacionarse con las soluciones normativas idóneas para la creación y recto funcionar de los nuevos mercados de tokens supervisados.

Al estudio de estas cuestiones y muchas otras se aproxima la obra que presentamos, cuyo hilo conductor se estructura en torno a contenidos concatenados de la forma que a continuación se explica:

La *parte primera* aborda sobre bases de Derecho privado el concepto de criptobienes y sus derechos asociados, en el contexto de blockchain y de los registros distribuidos donde se anotan y circulan. Para entender este concepto bajo un entorno de redes DLT se detalla cómo, merced a incentivos suficientes, los creadores de los tokens bienes encriptados o criptobienes, los emiten, procediendo a un sistema singular de generación de bienes virtuales mediante la producción de transacciones anudadas en una cadena de bloques, a las cuales los tokens quedan asociados, permaneciendo sus datos cifrados de forma segura e indeleble. A continuación se cuestiona críticamente la identificación y uso indistinto en el mercado de términos como tokens, criptomonedas y otros criptoactivos o bienes encriptados, introduciéndose a sus respectivos mecanismos tecnológicos generadores, y a la cuestión crucial de cómo el legislador debe prever mecanismos legales de adscripción y asociación de derechos a estos activos, en parte análogos a los que se pueden establecer si de otro tipo cualquier de formato representativo de derechos se tratase; si bien examinando con detalle la hipótesis de posible incrustación o *incorporatio* de derechos (sea nuevos o preexistentes) a soportes documentales como los de registro distribuido, y la aplicación de esa hipótesis al concepto sistemático de *token*, a fin de fijar el alcance del término “representación” de derechos que debe asumirse en el contexto de la DLT², y asimismo a fin de calibrar las ventajas de compaginar con la incorporación otras alternativas de simbolización jurídica, materialización y documentación de derechos.

Paralelamente a la labor delimitadora de estas alternativas ensayamos una taxonomía eficiente superadora de las numerosas clasificaciones de criptoactivos, no siempre congruentes y que, desde distintas perspectivas industriales y criterios normativos, vienen ofreciendo ac-

² En el mundo está extendido el término sin mayores matices. Así, el BCE reputa a la moneda digital Bitcoin (BTC) como “representación digital de valor no emitida por un banco central, institución de crédito o de dinero electrónico”; los organismos de estandarización también asimilan al *token* con una “representación digital de valor” más en general en el ámbito de un registro distribuido compartido (*shared distributed ledger*) y seguro gracias al uso de criptografía “para garantizar su autenticidad y prevenir alteración sin consentimiento” ITU-T (2019), FG DLT D1.1, *DLT Terms and definitions*, Technical Specification, Genf, 6.58, “token”, <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dlt/Documents/d11.pdf>.

tualmente diversos reguladores, sesgados desde presupuestos de política económica o industrial que entorpecen la aplicación sistemática de instituciones y categorías jurídicas preexistentes, hoy inmersas en una evolución de incierto final. En tal contexto, se afrontan diversos problemas de catalogación institucional y calificación jurídica que plantea la DLT a la hora de determinar el régimen que conviene aplicar a los tokens, desde diferentes disciplinas jurídicas (principalmente la regulación de mercados y el Derecho de obligaciones y contratos), al efecto de brindar los niveles requeridos de seguridad jurídica a inversores y mercados, y la necesaria flexibilidad operativa a emisores e intermediarios (que, no se olvide, subsisten y operan fuera de la cadena de bloques, pese a la plena automatización y al carácter intrínsecamente desintermediado que posee la tecnología de nodos y registros distribuidos³). Tal seguridad depende primariamente, independientemente de la eficiencia del mercado de criptobienes, de la que atesore la propia estructura o arquitectura de la DLT; y de la de sus componentes, capas, estratos e instituciones internas (aplicaciones *DApp*, contratos automáticos *SC*, tecnología de registro de datos, y relaciones internodales o entre usuarios y operadores de red, principalmente⁴).

³ En la DLT la “distribución” de datos se consigue a través de la participación en el sistema de un conjunto de nodos o servidores que operan P2P sin autoridad central y por tanto de manera “descentralizada”, según explicamos en (2020), *Financiación digital distribuida*, 52 Cuadernos de derecho para ingenieros, Iberdrola / Wolters Kluwer, Madrid, III, 3.1.1.

⁴ La preocupación del regulador por la eficacia y seguridad de los mercados de criptoactivos (en argot, MiCAs) en el fondo es la que suscita la novedad de la referida tecnología distribuida o de registro, que si bien compone un valioso medio para descentralizar cualesquiera contratos u operaciones de financiación, en cuanto se basa en sistemas de conexión consorciadas y plurilaterales desde redes “nodales”, es dudoso aún que sirva como mercado oficial de capitales donde puedan operar agentes e intermediarios, muchos innecesarios en un esquema distribuido o compartido de acopio o registro de datos. Operar sin concurso de entes centrales (bancos, cámara de compensación, liquidadores, registradores clásicos) es un sistema totalmente innovador no muy bien comprendido por el supervisor, que además ha de lidiar con nuevos operadores como empresas de almacenaje de claves privadas para realizar las transacciones a través de los nodos reproductores o “replicantes” de transacciones —*DLT nodes* según la Organización Internacional de Estándares, ISO (2020), 22739, sub 3.27—. Nótese que, en la terminología de redes DLT, la transacción no tiene por qué adoptar forma de contrato u operación económica, bastando mandar datos desde una dirección de usuario a otra para darla por intentada; el cierre o ejecución efectiva de la transacción solo tendrá lugar si efectivamente se registra esta, una vez cumplidas

Al final de esta parte se examina en particular la incidencia del mecanismo de documentación sobre el régimen de los tokens, atendiendo a las características inherentes a la denominada *arquitectura de las redes DLT*⁵, y en particular considerando cómo funciona en ella el nivel, estrato o capa de la llamada contratación inteligente, cuyo software sirve para ejecutar las transacciones y operar la creación, circulación y extinción de derechos. En este sentido, la peculiar naturaleza del origen y modo de “representación de valor” o vinculación entre *token* y derecho representado que surge de dicha arquitectura condiciona directamente las respuestas que quepa dar a problemas jurídicos como el de la aplicabilidad en blockchain de los principios registrales o de registración empleados en el régimen tabular de anotaciones, o como los referidos al alcance de la oponibilidad a terceros de la anotación de tokens en un registro distribuido, a la compatibilidad entre sistemas de registro distribuido y los registros tradicionales, y a la posibilidad de que las anotaciones de tokens o sobre instrumentos tokenizados puedan gozar, entre otros beneficios derivados de un régimen de registración pública, de la presunción de exactitud registral propia de la fe pública registral y de la publicidad material de los derechos anotados.

La *segunda parte* de la presente obra aborda el estudio de los tokens como objetos de negociación de mercado, y problemas jurídicos esen-

las condiciones de un protocolo criptográfico de consenso entre los nodos “validadores” o autorizantes del registro, que controlan automáticamente el hasheo o sellado criptográfico de cada transacción, para insertarla en un bloque o grupo de transacciones en la cadena (*blockchain*), fijándose a ella irreversiblemente. Esta tecnología, por naturaleza desintermediada, precisa información cruzada entre nodos (*id est*, “distribuida” —ISO (2020), 22739, 3.32—, idénticamente reproducida por cada uno de los nodos o puntos de red; la descentralización inherente a tal sistema implica que cada operación o intercambio de datos se realiza autónomamente desde cada nodo, que interactúa en cada transacción con otro *inter pares* (P2P), sin mediar autoridad o instancia superior coordinadora u ordenante del registro, automático en la cadena de bloques; sin perjuicio de la necesaria promulgación previa internodal de reglas de distribución de control y gobierno entre personas u organizaciones con acceso a la red, a través de diferentes tipos de nodos que participan en el sistema, según condiciones de interacción prediseñadas —ISO, *ibid.*, sub 3.19, nota 1—. Tal gobernanza de red es crucial para crear MICAs eficientes.

⁵ Cf. ITU (2019), FG FLT D 3.1, *Distributed Ledger Technology reference architecture*, sub iii y 14.

ciales que plantea su naturaleza jurídica desde el punto de vista de la regulación del mercado de capitales y, con mayor alcance dogmático, desde la óptica de las cuestiones fundamentales que presenta su consideración como objeto o cosa mueble. Este análisis, todavía incipiente, se realiza al efecto de lograr, en el marco de la regulación europea y nacional mercantil y de derecho privado, una delimitación conceptual mínimamente aceptable de los tokens mobiliarios como derechos-valor y como objetos de tráfico en un mercado de instrumentos negociables (*security tokens*, en la terminología anglosajona), que permita, entre otros fines, una regulación pública eficiente de los tokens, y en su caso, incardinarlos como activos negociables en el marco de los regímenes e instituciones precedentes.

Para el examen completo de la estructura de los tokens desde el punto de vista de su asimilación a los derechos-valor susceptibles de circulación en mercados, es menester analizar tres fases: la de creación de tokens (tokenización o acción de tokenizar) como presupuesto de la circulación de derechos negociables en redes distribuidas; la de ejercicio de derechos incorporados, y el propio mecanismo de circulación; y la de extinción de derechos, recuperación o consolidación en eventuales supuestos de circulación múltiple o pérdida, y en su caso, salida o recirculación de los derechos fuera de la cadena de bloques. En este sentido se adopta una posición que trata de resolver la cuestión referente a la nueva modalidad de representación y eventual adjunción o inserción de derechos preexistentes documentados en el *token*, examinando previamente el nivel de aplicabilidad al *token*-valor y a otros criptoactivos que merece la teoría mercantil de los títulos de crédito, considerando en especial al *token*-valor como nuevo estadio evolutivo en la historia de los derechos de crédito en general, y en particular, en la historia de los valores negociables o derecho-valor desmaterializados. La naturaleza tabular de los tokens registrados en una red distribuida se examina con particular detenimiento, desde la doble consideración de los *tokens* como criptoactivos, y del *ledger* o registro distribuido como un sistema o mecanismo singular de registración de los tokens erigidos en mecanismos de representación (y, en su caso, documentación y prueba, ejercicio y legitimación, circulación y extinción) de los derechos asociados, vinculados y representados.

El desarrollo de la negociación de los tokens se inicia de modo semejante a la de los valores negociables; siguiendo el esquema clásico, se analiza la apertura de la negociación desde el momento de emisión de los tokens, teniendo en cuenta las peculiaridades de su estructura tecnológica. Desde esta óptica se analiza la naturaleza de las ofertas públicas de criptomonedas y se confronta con las exigencias de tutela que plantea el sistema de protección del inversor vigente en la UE y en España, considerando además problemas de supervisión específicos en diferentes jurisdicciones, incluidas las limitaciones intrínsecas y condicionamientos de la tecnología distribuida en los proceso de control documental, de adaptación a la DLT del contrato de inversión subyacente, y de necesario seguimiento o monitoreo técnico y legal de los mecanismos de circulación de los tokens, en particular en la capa de arquitectura de las redes correspondiente a los denominados contratos inteligentes (*smart contracts*) que se utilizan para lograr la ejecución de las operaciones de mercado (pagos digitales, o intercambios de *tokens*), en el contexto de los tokens de inversión o tokens negociables.

Asimismo, en la segunda parte se tratan las características nucleares del sistema tabular o registral distribuido propio de las anotaciones practicadas en un espacio registral de la cadena de bloques o blockchain donde descansan las transacciones generatrices de los tokens (*DLT ledger*), para examinar cuáles son los mecanismos de legitimación de que dispone el inversor o tenedor de los *tokens*-valor a fin de ejercer los derechos registrados y representados por los mismos.

En este punto, es preciso identificar el sistema que la tábula replicada y descentralizada (en manos de todos los nodos que operan el sistema) ofrece al tenedor propietario de tokens para legitimarlo, considerando que se trata de un sistema carente de organización central, al no haber un cuerpo registral o de registradores, sino un registro entendido como espacio automático de reproducción de datos anotados de modo idéntico en cada nodo o punto de red, cuya veracidad se confía a la inalterabilidad que caracteriza al *DLT ledger* merced al engarce criptográfico de firmas digitales de las transacciones. Esa desintermediación se extiende a los negocios auxiliares o complementarios clásicos de un mercado primario o de emisión (aseguramiento, colocación, dirección...) cuya minimización reduce notablemente los costes de una emisión ordinaria u oferta pública de

valores, y por tanto el coste de los contratos de inversión en los espacios virtuales de negociación; otro tanto cabe predicar de los contratos o negocios auxiliares del mercado secundario de tokens, cuyos niveles o grados de fungibilidad e identificabilidad registral varían en función de los protocolos de red, de las características técnicas de diseño de los tokens, y de la finalidad asociada al negocio subyacente y sus incentivos económicos, de los que dependen las necesidades de emisor e inversores en punto a la identificabilidad registral (representación de créditos financieros, de derechos sobre mercancías fungibles o infungibles, de derechos sobre contratos de inversión directa o derivativa, etc.).

Los principales problemas asociados al sistema de control del titular legítimo de los tokens sobre los derechos registrados, con especial referencia al control de la firma digital que le permite configurar su titularidad y acceder a la legitimación, así como al depósito, guarda y custodia de claves privadas, son igualmente objeto de atención en esta parte de la obra, junto a cuestiones asociadas a la propia naturaleza del registro distribuido como posible lugar para la práctica de las anotaciones. En concreto, nos referiremos a dificultades que, con ocasión de la pretendida incompatibilidad entre blockchain y el régimen de privacidad previsto en el GDPR europeo y en nuestra LOPD, presenta la titularidad del inversor, en relación en particular con los datos relativos a la identificación electrónica segura del titular y de los activos anotados en las transacciones distribuidas. Ha de tenerse en cuenta la importancia de los aspectos técnicos de funcionamiento de este tipo de registro, que pueden suponer un sustancial recorte o limitación de la legitimación del titular en supuestos extraordinarios de funcionamiento irregular de la plataforma DLT. En concreto, se examinan los supuestos de apagado de red y de extracción irregular de derechos tokenizados, sobre la base de la reciente experiencia internacional en diferentes tipos de protocolos de red.

Se cierra la parte segunda con el examen de la ley o sistema de transmisión (forma circulatoria) de los tokens, estudiándose el funcionamiento de la cesión de los créditos incorporados al *token* en el caso de la transmisión de los tokens de inversión en blockchains públicas

permisionadas⁶, divergente respecto al mismo mecanismo en los supuestos de redes no permisionadas (como bitcoin) donde se transmiten criptomonedas nacidas en la red. Asimismo, se confronta la circulación de los tokens en esas redes permisionadas con el modo de adquirir en el sentido de la teoría civil del título y el modo, para incidir en las peculiaridades de la *ficta traditio* que caracteriza a la entrega virtual de los tokens, modo de cesión o transmisión de la propiedad que el legislador empieza a reconocer como válido en diferentes jurisdicciones. Naturalmente, las analogías con los mecanismos tradicionales de circulación de valores se ponen de relieve para determinar las peculiaridades de un régimen eficiente de circulación los tokens que evite disfunciones desde el punto de vista del necesario control por las autoridades supervisoras de la circulación, de un lado, y de otro, desde la perspectiva de la protección del inversor que deben dispensar los modos circulatorios de los tokens, diferentes tanto de los valores mobiliarios como también de los derechos-valor anotados en cuenta o registrados en tábulas como las que disciplina nuestro vigente Real Decreto 878/2015 sobre compensación, liquidación y registro de tales valores negociables representados mediante anotaciones. En efecto, el registro o tábula de tokens sirve, si así lo determina el legislador, para la anotación y protección material de derechos de crédito representados, y para dotar de agilidad a su circulación masiva en blockchain, desempeñando también el *ledger* funciones análogas a las de las plataformas de *crowdfunding*, y a las de contratación de las bolsas y mercados de valores. A renglón seguido se presenta la cuestión de la supuesta nominatividad de los tokens registrados a nombre del titular de las claves privadas, junto con algunas dificultades de la circulación y el control de titularidad asociadas a la guarda y depósito de las claves privadas por los titulares. Tampoco se olvidan los riesgos que comporta la circulación múltiple de derechos tokenizados, ofreciéndose algunas soluciones para la tutela de los tenedores de derechos registrados. Se dispensa además atención singular a la opción del legislador de aplicar analógicamente algunos de los principios de registración de anotaciones en cuenta vigentes en Europa a partir de la implantación

⁶ El término se usa tanto por ITU como por ISO en sentido de autorización nodal para su operación pública o por el público en general (cf. ISO 2020, *ibid.*; ITU (2019) FG DLT D 1.1, *DLT Terms and definitions*, TS 6.44).

de los mecanismos TARGET 2 vía MiFID 2 a diferentes supuestos de tokenización mobiliaria.

La *parte tercera* del trabajo, intitulada “hacia un derecho del mercado de tokens”, se abre con un excursus reflexivo previo acerca de los principales obstáculos tecnológicos y mercadológicos que se oponen todavía al pleno desarrollo de un derecho de tokens negociables, tanto en el plano general de las opciones regulatorias disponibles en diferentes jurisdicciones, como en el particular de las orientaciones que actualmente siguen los organismos de control y supervisión de mercados de capitales para solventar problemas específicos anudados a la precontratación, negociación y postcontratación del mercado secundario, novedosos y llenos de retos normativos cuando se trata de regular algunos tokens como los que tienen por subyacente mercaderías negociables, o derechos sobre contratos distintos de las inversiones de mercado (por ejemplo, servicios, en el caso de los denominados tokens híbridos). También se realiza una mención suficiente del contenido del régimen de los tokens asociados a derechos de entrega de *commodities* tradicionalmente negociables en lonjas o mercados de bienes materiales (desde metales hasta productos agroalimentarios y otros activos materiales fungibles); y de las soluciones vía blockchain en materia de nuevos mercados secundarios de productos o instrumentos derivados para contratar a plazo todo tipo de activos, financieros o no, a través de tokens representativos del derecho a liquidar diferencias en efectivo o, en su caso, a recibir pagos o bienes al tiempo de cumplirse las operaciones a término sobre los activos subyacentes correspondientes al *token* derivativo.

La publicación de la Propuesta del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Mercados de Criptoactivos para aprobar en 2021 un Reglamento (EU) está generando expectación máxima en los mercados financieros regulados y también en la industria de blockchain. La tokenización o conversión en fichas (tokens) de créditos genera extraordinarias posibilidades para la digitalización del sistema financiero y para la consolidación de una economía P2P descentralizada y distribuida gracias al uso de la tecnología de registros distribuidos, que permite representar valor a través de estas fichas, negociadas según el protocolo y procedimientos criptográficos específicos.

El autor, **Javier Ibáñez Jiménez**, integrado en la MiCA Task Force de INATBA para la redacción del texto final del Reglamento que presentará la Comisión Europea, propone, desde su experiencia como líder de la Comisión de Investigación y Transferencia Tecnológica de Consorcio Red Alastria, una adecuación de las categorías conceptuales y taxonómicas vertidas en la Propuesta original (draft de septiembre de 2020) a las del Derecho contractual y registral español, abriendo líneas de debate y consideraciones exegéticas novedosas sobre temas tan controvertidos como la naturaleza jurídico-privada de los tokens-valor, su posible consideración como última fase de la evolución histórica de los títulos de crédito, o los límites de la aplicabilidad en redes permissionadas de los principios de registración hipotecarios a determinados tipos de registros de tokens de inversión (investment tokens) creados con la finalidad de propiciar la circulación de los créditos subyacentes a los tokens y facilitar la legitimación activa y pasiva de los emisores. Estos temas y otros colaterales se desarrollan en la monografía, que no deja sin tratar aspectos referentes al régimen de los tokens de servicio, las fichas sobre mercancías negociables, o los denominados tokens híbridos o mixtos, sin perjuicio del análisis relativo a la estructura de la nueva supervisión colegiada que realizarán las autoridades nacionales competentes para el control administrativo de las redes DLT y de los nuevos intermediarios de mercado, especialmente los custodios de activos de reserva y de sus correspondientes claves privadas criptográficas, instrumento necesario de legitimación del inversor.

