



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

FACULTAD DE DERECHO

NUEVOS MECANISMOS DE REPRESENTACIÓN DE VALORES EN LOS MERCADOS

Autor: Susana Zheng Wang

4º E-1 JGP

Área de Derecho Mercantil

Tutor: Abel B. Veiga

Madrid

Marzo 2026

ÍNDICE

CAPÍTULO I. EL SISTEMA VIGENTE DE REPRESENTACIÓN DE VALORES	8
1. VALOR NEGOCIABLE: CONCEPTO Y REGULACIÓN	8
1.1. Definición de valor negociable.....	8
1.2. Regulación y supervisión de los valores negociables.....	10
2. DEL TÍTULO FÍSICO A LAS ANOTACIONES EN CUENTA	12
3. LA REPRESENTACIÓN MEDIANTE ANOTACIONES EN CUENTA	14
3.1. Organización del sistema registral.....	14
3.2. Régimen de transmisión: compraventa de valores	19
CAPÍTULO II. DE LAS ANOTACIONES EN CUENTA A LA TECNOLOGÍA DE REGISTROS DISTRIBUIDOS.....	22
1. DEFICIENCIAS ESTRUCTURALES DEL SISTEMA DE INTERMEDIACIÓN	22
1.1. Costes de intermediación.....	22
1.2. Opacidad: el problema del titular último y el nominee	23
1.3. Tiempos de liquidación y riesgo de contraparte	24
2. FACTORES IMPULSORES DEL CAMBIO: NUEVAS NECESIDADES DEL MERCADO	25
2.1. Fraccionamiento y operatividad continua.....	25
2.2. Desarrollo de un nuevo marco regulatorio	26
CAPÍTULO III. LA TOKENIZACIÓN DE VALORES NEGOCIABLES.....	30
1. FUNDAMENTOS TÉCNICO-JURÍDICOS	30
1.1. DLT y blockchain: arquitectura básica	30
1.2. Concepto de tokenización, smart contracts y security tokens	31
2. TITULARIDAD, LEGITIMACIÓN Y TRANSMISIÓN.....	32
2.1. Identidad digital y claves privadas como mecanismo de legitimación	32
2.2. Transferencia on-chain: perfección, confirmación e irreversibilidad.....	33
CAPÍTULO IV. VALORACIÓN COMPARADA Y PERSPECTIVAS DEL FUTURO	36
1. ¿MEJORA REALMENTE LA TOKENIZACIÓN EL SISTEMA ACTUAL?	36
1.1. Riesgos y limitaciones de la tokenización.....	36

1.2. Comparación funcional	37
2. PERSPECTIVAS DE FUTURO	39
2.1. Coexistencia de sistemas: ¿transición o convivencia?	39
2.2. CBDC y dinero tokenizado como catalizador	40
CONCLUSIONES	41

LISTADO DE ABREVIATURAS

ATS	<i>Alternative Trading System</i>
BCE	Banco Central Europeo
BME	Bolsas y Mercados Españoles
CBDC	<i>Central Bank Digital Currency</i> (Moneda Digital de Banco Central)
CFTC	<i>Commodity Futures Trading Commission</i>
CNMV	Comisión Nacional del Mercado de Valores
CSDR	Reglamento de Depositarios Centrales de Valores
DLT/TRD	<i>Distributed Ledger Technology</i> (Tecnología de Registros Distribuidos)
DTC	<i>Depository Trust Company</i>
DTCC	<i>Depository Trust & Clearing Corporation</i>
ECC	Entidad de Contrapartida Central
EMIR	Reglamento sobre Derivados Extrabursátiles y Entidades de Contrapartida Central
ERIR	Entidad Responsable de la Inscripción y del Registro
ESMA	<i>European Securities and Markets Authority</i> (Autoridad Europea de Valores y Mercados)
ETF	<i>Exchange-Traded Fund</i>
LMVSI	Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión
LSC	Ley de Sociedades de Capital
MiCA	Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos
MiFID II	Directiva 2014/65/UE relativa a los mercados de instrumentos financieros
MiFIR	Reglamento (UE) 600/2014 relativo a los mercados de instrumentos financieros
NSSC	<i>National Securities Clearing Corporation</i>
SEC	<i>Securities and Exchange Commission</i>
SIBE	Sistema de Interconexión Bursátil Español
T2S	<i>TARGET2-Securities</i>
UCC	<i>Uniform Commercial Code</i>

Resumen

El presente trabajo analiza el sistema de representación de valores negociables en España y en Estados Unidos, desde el surgimiento del sistema actual de anotaciones en cuenta hasta las más recientes experiencias de tokenización mediante tecnología de registros distribuidos. Si bien ambos ordenamientos construyeron sus respectivos sistemas de representación por medio de anotaciones en cuenta como respuesta a la incapacidad del título-valor físico para absorber el volumen y la velocidad de los mercados de capitales modernos, el propio sistema de anotaciones en cuenta presenta deficiencias estructurales que hoy en día la tecnología de registros distribuidos promete abordar.

El trabajo parte del estudio del concepto de valor negociable en ambos ordenamientos y del sistema vigente de anotaciones en cuenta. A continuación, se examinan los fundamentos jurídico-económicos para el surgimiento y la transición hacia la tokenización. Después, se entra a estudiar en profundidad el funcionamiento de la representación de valores mediante tecnologías de registros distribuidos. El análisis concluye con una valoración comparada de ambos mecanismos para determinar si la tokenización supone realmente una mejora frente al sistema actual y con una reflexión sobre las perspectivas del futuro de ambos sistemas. La conclusión principal es que la tokenización no sustituirá a corto plazo la representación de valores mediante anotaciones en cuenta, sino que ambos coexistirán, quedando pendiente todavía un desarrollo legislativo más profundo tanto en Estados Unidos como en España.

Palabras clave: valores negociables; anotaciones en cuenta; tokenización; tecnología de registros distribuidos (TDR); blockchain.

Abstract

This paper analyzes the system of representation of securities in Spain and the United States, from the emergence of the current book-entry system to the most recent tokenization experiences using distributed ledger technology. Although both legal systems developed their respective systems of securities representation through book-entry records in response to the inability of physical securities to accommodate the volume and speed of modern capital markets, the book-entry system itself presents structural deficiencies that distributed ledger technology now promises to address.

The paper begins with a study of the concept of securities in both legal systems and of the current book-entry system. It then examines the legal and economic foundations underlying the emergence of and transition toward tokenization. Subsequently, it analyzes the functioning of securities representation through distributed ledger technologies. The analysis concludes with a comparative assessment of both mechanisms to determine whether tokenization truly represents an improvement over the current system, along with reflections on the future of both systems. The main conclusion is that tokenization will not replace the book-entry system in the short term; rather, both will coexist, with further legislative and regulatory development still pending in both the United States and Spain.

Keywords: securities; book-entry system; tokenization; distributed ledger technology (DLT); blockchain.

INTRODUCCIÓN

Los mercados financieros modernos descansan sobre una infraestructura de registro y transmisión de valores que ha evolucionado históricamente en respuesta a las limitaciones del soporte tecnológico disponible en cada época. Así, el título-valor físico fue desplazado por las anotaciones en cuenta cuando el crecimiento exponencial de los mercados bursátiles hizo insostenible la circulación de documentos en papel. En la actualidad, esa misma lógica subyace al debate sobre la tokenización de valores negociables: si las anotaciones en cuenta constituyeron, en su día, la solución a la llamada "crisis del papel", cabe preguntarse si la tecnología de registros distribuidos (TRD o DLT, por sus siglas en inglés) puede resolver las ineficiencias que el propio sistema de anotaciones en cuenta ha generado.

El presente trabajo se enmarca en esta cuestión y tiene como objetivo principal examinar, desde una perspectiva jurídica comparada entre el Derecho español y el Derecho estadounidense, el sistema vigente de representación de valores negociables, sus deficiencias estructurales y el impacto que la tokenización puede tener sobre él. El trabajo no pretende ofrecer un análisis exhaustivo de todas las implicaciones de la tecnología DLT en los mercados financieros, sino centrarse en las dimensiones jurídicas más relevantes: la naturaleza del valor representado mediante token, la arquitectura orgánica de las *blockchain* y el régimen de titularidad y transmisión de los valores; dentro del marco regulatorio aplicable en Europa y en Estados Unidos.

El interés del tema resulta evidentemente notorio. En el plano legislativo, la aprobación en España de la Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (LMVSI) ha supuesto el reconocimiento expreso de la representación de valores mediante TRD como tercera forma de representación, junto a los títulos y las anotaciones en cuenta. En el plano europeo, el Reglamento (UE) 2022/858 (conocido como Reglamento Piloto DLT o *Pilot Regime*) ha establecido un régimen experimental para infraestructuras de mercado basadas en esta tecnología. En el plano comparado, la tensión regulatoria entre la SEC y el mercado cripto estadounidense ofrece un contraste revelador con el enfoque europeo de regulación *ex ante*. Asimismo, en el plano práctico, sin ir más lejos, las primeras emisiones de obligaciones tokenizadas reguladas en España ilustran que la tokenización ha dejado de ser una promesa teórica para convertirse en una realidad operativa, aunque todavía incipiente.

La metodología empleada es la propia de la investigación jurídica: análisis de la normativa vigente española y europea, estudio de la jurisprudencia estadounidense relevante, y examen de la doctrina académica disponible. La elección del marco comparado responde a una razón de fondo: España y Estados Unidos han resuelto de forma radicalmente distinta la pregunta de qué es un valor negociable, y esa diferencia condiciona la respuesta regulatoria ante cualquier innovación financiera.

CAPÍTULO I. EL SISTEMA VIGENTE DE REPRESENTACIÓN DE VALORES

1. VALOR NEGOCIABLE: CONCEPTO Y REGULACIÓN

1.1. Definición de valor negociable

Los valores negociables constituyen el núcleo fundamental de los mercados financieros modernos, canalizando el ahorro hacia la inversión productiva mediante instrumentos susceptibles de circulación en mercados organizados. Como punto de partida del análisis sobre la representación de valores, resulta esencial delimitar de concepto de valor negociable.

En el ordenamiento español, la definición se encuentra en el artículo 2.1 apartado a) de la Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (en adelante, LMVSI), que define los valores negociables como "cualquier derecho de contenido patrimonial, cualquiera que sea su denominación, que, por su configuración jurídica propia y régimen de transmisión, sea susceptible de tráfico generalizado e impersonal en un mercado financiero".¹

De esta definición se pueden extraer dos elementos nucleares que caracterizan a un instrumento financiero como valor negociable. En primer lugar, debe tratarse de un derecho de contenido patrimonial, es decir, ser capaz de proporcionar directa o indirectamente rentas o plusvalías a su titular.² En segundo lugar, dicho derecho debe ser susceptible de tráfico generalizado e impersonal, excluyendo así aquellos valores sujetos a restricciones que impidan su libre transmisibilidad.³ Debe señalarse, sin embargo, que el Tribunal de Justicia de la Unión Europea en la STJUE de 9 de enero del 2025 ha matizado que la negociabilidad de estos valores deberá concebirse en sentido amplio, pues se admitirán restricciones a su libre transmisibilidad siempre que estas no hagan "imposible o extremadamente difícil su negociabilidad".⁴

¹ Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (BOE núm. 65, de 17 de marzo de 2023), artículo 2.1.a.

² Veiga Copo, A. B., "Artículo 2. Instrumentos financieros sujetos a esta ley", en Sebastián Quetglas, R. y Veiga Copo, A. B. (dirs.) y Jordano Luna, M. (coord.), *Comentario a la Ley de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión*, t. I, Aranzadi La Ley, Madrid, 2025 [recurso electrónico].

³ *Ibid.*

⁴ Palá Laguna, R., "El concepto de valor negociable y la exclusión de los ayuntamientos como inversores cualificados a efectos de publicación del folleto: la STJUE de 9 de enero del 2025", *Gómez-Acebo & Pombo*, febrero de 2025, §13.

Esta doble exigencia configura el valor negociable como una categoría esencialmente formal y tipificada: el legislador español enumera en el mismo artículo 2.1 a) LMVSI instrumentos concretos que quedan comprendido bajo su paraguas (acciones, bonos, obligaciones, cédulas hipotecarias, participaciones en instituciones de inversión colectiva, entre otros) y exige que cualquier nuevo instrumento encaje en alguna de esas categorías o satisfaga los requisitos generales de la cláusula abierta del propio artículo 2.⁵

El contraste con el concepto equivalente de *security* en el Derecho estadounidense resulta especialmente revelador. La *Section 2(a)(1)* de la *Securities Act* de 1933 define el concepto *security* mediante una extensa enumeración de instrumentos (notas, acciones, bonos, obligaciones, contratos de inversión, certificados de participación en acuerdos de reparto de beneficios, opciones sobre valores, entre otros), seguida de una cláusula de cierre que incluye "cualquier interés o instrumento comúnmente conocido como *security*".⁶

A diferencia del modelo español, la jurisprudencia del Tribunal Supremo federal ha interpretado esta definición con un criterio deliberadamente expansivo y funcional. La sentencia *SEC v. W.J. Howey Co.* (1946), establece el célebre "*Howey Test*", que constituye la piedra angular en el derecho estadounidense para determinar si un instrumento financiero puede ser considerado *security*.⁷ Según este teste existe un *investment contract* (y, por tanto, un *security*) cuando concurren cuatro elementos: (1) una inversión de dinero, (2) en una empresa común, (3) con una expectativa razonable de beneficios, (4) derivados esencialmente de los esfuerzos de terceros.⁸

El concepto de *investment contract*, en palabras del Tribunal, "encarna un principio flexible más que estático, uno que es capaz de adaptarse para hacer frente a los innumerables y variados esquemas ideados por quienes buscan el uso del dinero ajeno

⁵ Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (BOE núm. 65, de 17 de marzo de 2023), artículo 2.1.a.

⁶ Securities Act of 1933, Section 2(a)(1): "*The term ‘security’ means any note, stock, treasury stock, security future, security-based swap, bond, debenture, evidence of indebtedness, certificate of interest or participation in any profit-sharing agreement, collateral-trust certificate, preorganization certificate or subscription, transferable share, investment contract, voting-trust certificate, certificate of deposit for a security, fractional undivided interest in oil, gas, or other mineral rights, any put, call, straddle, option, or privilege on any security, certificate of deposit, or group or index of securities (including any interest therein or based on the value thereof), or any put, call, straddle, option, or privilege entered into on a national securities exchange relating to foreign currency, or, in general, any interest or instrument commonly known as a ‘security’ (...)*".

⁷ *SEC v. W.J. Howey Co.*, 328 U.S. 293, 298-299 (1946).

⁸ *Ibid.*

bajo la promesa de obtener beneficios".⁹ Esta flexibilidad opera en ambas direcciones: del mismo modo que la forma jurídica no puede blindar a un instrumento frente a su calificación como *security*, si concurre la sustancia económica, la mera denominación tampoco es suficiente para atribuírsela, pues lo determinante no es el nombre sino la realidad económica subyacente. Esto es lo que el Tribunal, en *United Housing Foundation v. Forman* (1975), ha denominado como "*Economic Reality Test*".¹⁰

Este enfoque funcional permite al regulador estadounidense capturar instrumentos atípicos sin necesidad de que encajen en categorías predeterminadas, haciendo posible al ordenamiento estadounidense adaptarse con mayor flexibilidad a la aparición de nuevos instrumentos financieros, incluyendo en años recientes los criptoactivos y tokens digitales que desafían las categorías tradicionales.¹¹

La diferencia entre el enfoque formal español y el enfoque funcional estadounidense hace que el Derecho estadounidense disponga, gracias al *Howey Test*, de un instrumento conceptual capaz de absorber los tokens como *securities*; el Derecho español, en cambio, deberá verificar si el token encaja en alguna de las categorías enumeradas en el artículo 2 de la LMVSI o si satisface los requisitos de la cláusula general.

1.2. Regulación y supervisión de los valores negociables

1.2.1. Sistema español: LMVSI y CNMV

El marco normativo español sobre anotaciones en cuenta ha experimentado una evolución significativa desde su introducción inicial para la Deuda Pública hasta la regulación integral contenida en la actual LMVSI. Como ya mencionado, la norma vertebradora en el sistema español es la Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (LMVSI), que deroga y sustituye la anterior Ley 24/1988 del Mercado de Valores. Esta ley establece los principios generales del mercado de valores español, desarrollándose mediante un extenso aparato reglamentario que incluye el Real

⁹ *Ibid.*, p. 299: "*It embodies a flexible rather than a static principle, one that is capable of adaptation to meet the countless and variable schemes devised by those who seek the use of the money of others on the promise of profits*".

¹⁰ *United Housing Foundation, Inc. v. Forman*, 421 U.S. 837, 851-852 (1975): "*In considering these claims we again must examine the substance—the economic realities of the transaction—rather than the names that may have been employed by the parties*".

¹¹ *Vid.* Loss, L., Seligman, J. y Paredes, T., *Securities Regulation*, 5.^a ed., Wolters Kluwer, Nueva York, 2014, vol. I, §§ 3.A-3.C; Hazen, T. L., *The Law of Securities Regulation*, 7.^a ed., West Academic, St. Paul, 2017, §§ 1.1-1.5.

Decreto 814/2023, de 12 de septiembre, sobre instrumentos financieros, admisión a negociación, registro de valores negociables e infraestructuras de mercado.

En el ámbito europeo, destaca la Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a los mercados de instrumentos financieros (MiFID II), que establece el régimen armonizado para los servicios de inversión y la organización de los mercados en la Unión Europea, sustituyendo y ampliando sustancialmente la anterior MiFID I.¹² Esta directiva se complementa con el Reglamento (UE) n.º 600/2014 (MiFIR), que establece las obligaciones de transparencia, la negociación en centros autorizados y las normas de acceso no discriminatorio a las infraestructuras de mercado.¹³

En España, la supervisión del mercado de valores y la vigilancia del cumplimiento de la normativa aplicable corresponde a la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV), organismo creado por la Ley 24/1988 del Mercado de Valores y cuyas funciones se recogen hoy en los artículos 16 y siguientes de la LMVSI. Este organismo ejerce competencias de supervisión, inspección y sanción; con autoridad sobre los emisores, las empresas de servicios de inversión, los centros de negociación y las infraestructuras de mercado.¹⁴ En el plano europeo, la Autoridad Europea de Valores y Mercados (ESMA) coordina la actuación de los supervisores nacionales y vela por la aplicación armonizada de la legislación europea en el marco normativo común.

1.2.2. Sistema estadounidense: Securities Act of 1933, Securities Exchange Act of 1934 y SEC

El marco regulatorio estadounidense sobre valores descansa fundamentalmente en dos pilares legislativos: la *Securities Act of 1933*, que regula la emisión y oferta pública de valores, incluyendo además provisiones para evitar el fraude en el mercado; y la *Securities Exchange Act of 1934*, que regula los mercados secundarios y establece el régimen de supervisión introduciendo como regulador a la *Securities and Exchange Commission* (SEC). La *Section 17A* de la *Securities Exchange Act of 1934*, introducida mediante las *Securities Acts Amendments of 1975*, constituye la base legal para el sistema

¹² Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a los mercados de instrumentos financieros (MiFID II) (DOUE L 173, 12.6.2014).

¹³ Reglamento (UE) n. 600/2014 (MiFIR) (DOUE L 173, 12.6.2014).

¹⁴ Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (BOE núm. 65, de 17 de marzo de 2023), artículos 16 y ss.

moderno de compensación y liquidación de valores en Estados Unidos. Esta sección faculta a la SEC para regular los sistemas de transferencia de valores y promover el desarrollo de un sistema nacional de compensación y liquidación que sea eficiente y seguro.¹⁵

La SEC, creada tras el crash bursátil de 1929, ocupa una posición central como regulador del mercado de valores, ejerciendo competencias que abarcan desde el registro de emisiones hasta la supervisión de las transacciones, los *broker-dealers*, y los depositarios de valores.¹⁶ Por otro lado, la *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) supervisa, los mercados de derivados, lo que, como se verá en el Capítulo III, generará tensiones jurisdiccionales cuando ambas instituciones aboguen por que un activo digital puede calificarse como *security* o como *commodity*, respectivamente.¹⁷

2. DEL TÍTULO FÍSICO A LAS ANOTACIONES EN CUENTA

Antes de examinar la arquitectura operativa del sistema vigente de anotaciones en cuenta, conviene detenerse brevemente en la razón histórica que motivó su adopción, pues esa misma lógica, la inadecuación del soporte existente para las exigencias crecientes del mercado, reaparecerá cuando se analice la reciente tokenización.

El origen del Derecho de los valores se encuentra en surgimiento del título-valor: un documento corporal que incorpora un derecho de crédito o de participación del titular y cuya posesión es necesaria para el ejercicio y la transmisión de dicho derecho.¹⁸ Este sistema de representación de valores resultó extraordinariamente funcional durante siglos, pues presentaba la ventaja conceptual de materializar los derechos del mismo calibre en un soporte tangible, facilitando su comprensión y transmisión.¹⁹

Sin embargo, el crecimiento exponencial de los mercados de valores durante el siglo XX hizo insostenible el sistema de títulos físicos. La utilización masiva de estos instrumentos se convirtió en un obstáculo para la agilidad en la negociación, pues el elemento físico

¹⁵ Securities Exchange Act of 1934, §17 A.

¹⁶ Securities Exchange Act of 1934, §§ 4-4A, 15 U.S.C. §§ 78d-78d-1.

¹⁷ Hazen, T. L., *op. cit.*, Section 1.4 (Suplemento 2023).

¹⁸ Cfr. Peinado García, J.I., "Los títulos-valores", en Menéndez, A. y Rojo, A. (dir.), *Lecciones de Derecho Mercantil, Vol. II*, Aranzadi, pp. 464-465; Rogers J.S., *The Early History of the Law of Bills and Notes*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995, p. 25.

¹⁹ Loncharich Lozano, I. "Tratamiento jurídico del sistema de anotaciones en cuenta de valores." *Derecho PUCP*, n. 53, 2000, p. 825.

ralentizaba el ejercicio y la transmisión de los derechos, haciéndolo incompatible con la velocidad que exigía la negociación bursátil moderna.²⁰ Estos impedimentos, junto con otras deficiencias como los costes elevados de custodia, creación y manipulación, evidenció la necesidad urgente de modernización.²¹

El fenómeno se manifestó de forma especialmente aguda en Estados Unidos, con la denominada "crisis del papeleo" (*paperwork crisis*), a finales de la década de 1960. El volumen de operaciones superó en gran medida la capacidad física de las *back offices* para procesar los certificados, obligando a la Bolsa de Nueva York a cerrar en numerosas ocasiones para permitir que las firmas se pusieran al día con el papeleo acumulado, lo que colapsó la infraestructura de liquidación de Wall Street.²² La respuesta fue la creación, en 1973, de la *Depository Trust Company* (DTC), que inmovilizó los certificados físicos bajo un mismo umbral centralizado y sustituyó su entrega material por asientos electrónicos en las cuentas de los participantes.²³

En España, la transición se produjo algo más tarde, pero respondió a la misma necesidad funcional. El proceso inició con la entrada en vigor de la Ley 24/1988, de 28 de julio, del Mercado de Valores, que generalizó la representación mediante anotaciones en cuenta como modalidad obligatoria para los valores admitidos a negociación, sustituyendo el título físico por un registro informático que mitigaría las deficiencias del sistema anterior.²⁴

Lo relevante para este trabajo es que ambas jurisdicciones llevaron a cabo la desmaterialización por razones esencialmente idénticas: el soporte vigente era incapaz de adaptarse al volumen y la velocidad crecientes del mercado; el título-valor no fue abandonado por ser conceptualmente defectuoso, sino porque el soporte en papel había quedado superado. Esta misma pregunta late hoy en el debate sobre la tokenización: si las anotaciones en cuenta, que se presentaron en su día como una solución a la crisis del

²⁰ *Ibid.*, pp. 825-826.

²¹ Peinado García, J.I., *op. cit.*, pp. 464-465; Paz-Ares. C., "La desincorporación de los títulos-valor", *Revista de Derecho Mercantil* (RDM), n. 219, 1996, pp. 87-90.

²² Dentzer, W. T. Jr., *The Depository Trust Company: DTC's Formative Years and Creation of The Depository Trust & Clearing Corporation (DTCC)*, YBK Publishers, Inc., 2008, pp. 1-2.

²³ *Ibid.*, p. 12.

²⁴ Ley 24/1988, de 28 de julio, del Mercado de Valores (BOE núm. 181, de 29 de julio de 1988); Fernández del Pozo, L., "Un Nuevo Registro Jurídico de Anotaciones en Cuenta de Valores", *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, n. 595, 1989, pp. 1915-1918.

papeleo, presentan a su vez limitaciones que un nuevo soporte tecnológico podría superar.²⁵

3. LA REPRESENTACIÓN MEDIANTE ANOTACIONES EN CUENTA

3.1. Organización del sistema registral

Una vez delimitado el concepto de valor negociable y la razón histórica de la desmaterialización, la cuestión inmediata a explicar es cómo se organiza operativamente el sistema de registro. La anotación en cuenta constituye la sustitución funcional del título-valor físico por un asiento electrónico que cumple las mismas funciones de legitimación, circulación y apariencia jurídica que desempeñaba el documento corporal.

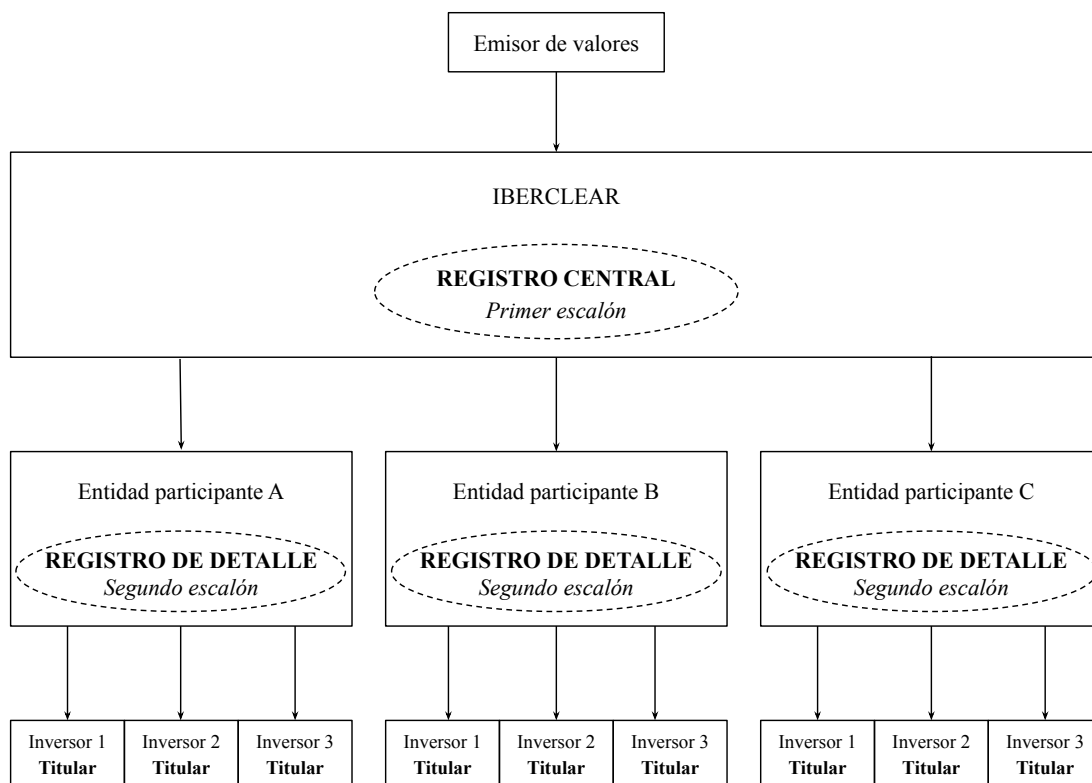
3.1.1 *El sistema español de doble escalón: Iberclear y registros de detalle*

Según el artículo 6 LMVSI, la representación mediante anotaciones en cuenta es obligatoria para todos los valores admitidos a negociación en centros de negociación.²⁶ Como se ilustra en la representación gráfica de la siguiente página, el sistema español de anotaciones en cuenta se organiza en un modelo de doble escalón: el registro central operado por Iberclear (Sociedad de Gestión de los Sistemas de Registro, Compensación y Liquidación de Valores, S.A.U.) y los registros de detalle mantenidos por las entidades participantes autorizadas.²⁷

²⁵ Paech. P., "Securities, Intermediation and the Blockchain – An Inevitable Choice between Liquidity and Legal Certainty?", *Uniform Law Review*, vol. 21, n. 4, 2016, p.3.

²⁶ Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (BOE núm. 65, de 17 de marzo de 2023), artículo 6.

²⁷ *Ibid.*, artículo 9.1.



Como se observa, en el primer escalón se sitúa el depositario central de valores, Iberclear, que, autorizada por la CNMV, gestiona el Registro Central de anotaciones en cuenta y presta servicios de compensación y liquidación de operaciones sobre valores.²⁸ En dicho registro central se inscriben las emisiones de valores y las cuentas de los participantes en el sistema, que incluyen entidades financieras, empresas de servicios de inversión y otros intermediarios autorizados. Las cuentas abiertas en Iberclear no reflejan la identidad de los inversores finales, sino únicamente las posiciones globales de cada entidad participante.²⁹

En el segundo escalón, cada entidad participante mantiene, a su vez, un registro de detalle en el que figuran los inversores individuales como titulares de los valores.³⁰ Estas entidades participantes actúan como intermediarios entre Iberclear y los inversores, proporcionando, además, servicios de custodia, administración de los instrumentos

²⁸ Veiga Copo, A. B., "Artículo 9. Sistema de registro y tenencia de valores", *op. cit.*; Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (BOE núm. 65, de 17 de marzo de 2023), artículo 9.2.

²⁹ *Ibid.*

³⁰ *Ibid.*

financieros y gestión de las transacciones de compraventa.³¹ Este diseño responde a una lógica ligada a la eficiencia operativa: el depositario central no necesita conocer la identidad de millones de inversores minoristas; le basta con verificar que los saldos agregados de las entidades participantes coinciden con el volumen total de las emisiones.

El artículo 10 LMVSI establece que los valores representados por medio de anotaciones en cuenta se constituyen como tales en virtud de su inscripción en el correspondiente registro contable, otorgando así una eficacia constitutiva a la inscripción.³² Este principio es de importancia capital, pues, en el sistema español, el registro no se limita a dar publicidad a un hecho preexistente. Por ende, el derecho valor no existe con anterioridad a su inscripción registral, sino que nace jurídicamente en virtud de ella. Gracias a lo anterior, el carácter constitutivo dota al asiento de una fuerza probatoria reforzada: la persona a cuyo favor aparezca inscrito un valor en el registro se presume titular legítimo del mismo. Esto es lo que se conoce como el denominado principio de legitimación.³³

En relación con este segundo principio cobra especial importancia los certificados de legitimación, regulados en el artículo 14 LMVSI y artículo 21 y ss. RD 814/2023. Estos certificados de legitimación constituyen un instrumento esencial en el sistema de anotaciones en cuenta, sustituyendo la función que históricamente desempeñaba la posesión del título físico. Los certificados de legitimación son documentos probatorios expedidos por la entidad encargada del registro contable, que permiten al titular acreditar su condición frente a terceros y ejercer sus derechos.³⁴ No obstante, estos no son títulos-valor ni confieren derechos autónomos, pues su función es estrictamente instrumental: es un documento probatorio de una verdad registral y no una fuente legitimación en sí misma, ya que la auténtica fuente de legitimación en el sistema de anotaciones proviene de los asientos registrales.³⁵

El sistema se completa con los principios de prioridad y tracto sucesivo, regulados en el artículo 12 LMVSI y artículo 19 RD 814/2023: una vez practicada una inscripción no

³¹ Veiga Copo, A. B., "Artículo 6. Representación de los valores", *op. cit.*

³² Veiga Copo, A. B., "Artículo 10. Constitución de los valores representados por medio de anotaciones en cuenta o mediante sistemas basados en tecnología de registros distribuidos", *op. cit.*

³³ Tesoro Público, "Anotación en cuenta", *Glosario de Deuda Pública* (disponible en <https://tesoro.es/anotación-en-cuenta>; última consulta 2/03/2026).

³⁴ Loncharich Lozano, I., *op. cit.*, p. 835.

³⁵ Veiga Copo, A. B., "Artículo 14. Certificados de legitimación", *op. cit.*

puede registrarse otra incompatible con ella y toda inscripción de transmisión se basa en una inscripción previa a favor del transmitente.³⁶

Todos estos principios refuerzan la seguridad jurídica del sistema y garantizan la integridad de la cadena de titularidad. Así, esta arquitectura registral será el punto de referencia cuando, en capítulos posteriores, se analice si un registro en *blockchain* puede cumplir funciones equivalentes.

3.1.2. *El street name system americano: DTC y el papel de Cede & Co.*

El sistema estadounidense de representación de valores difiere significativamente del español. Si España puede describirse como un sistema de titularidad directa con intermediación operativa, Estados Unidos ha desarrollado un sistema de titularidad indirecta (*street name system*), en el que el inversor final no mantiene relación jurídica directa con el emisor.

El eje del sistema es la *Depository Trust Company* (DTC), una sociedad fiduciaria de propósito limitado constituida bajo la legislación de Nueva York y que actúa como depositario central de la práctica totalidad de los valores negociados en los mercados estadounidenses.³⁷ Si se examinan los registros de accionistas de las grandes sociedades cotizadas, se comprobará que una sola entidad, Cede & Co. (sociedad que actúa como *nominee* de la DTC), figura como titular registral de la gran mayoría de las acciones en circulación. Esto sucede porque cuando los valores se depositan en la DTC, estos se registran a nombre de Cede & Co. y no del inversor, generando el fenómeno conocido como *street name system*.³⁸

Entonces, ¿qué derechos tiene el inversor final? La respuesta se encuentra en la *Section 8-102(a)(17)* del *Uniform Commercial Code (UCC)*, donde se define el concepto de *security entitlement*, esto es, "los derechos e intereses de naturaleza patrimonial del titular de una posición de valores respecto de un activo financiero".³⁹ El inversor (*entitlement*

³⁶ Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (BOE núm. 65, de 17 de marzo de 2023), artículo 12; artículo 19 del Real Decreto 814/2023, de 8 de noviembre (BOE núm. 268, de 9 de noviembre de 2023).

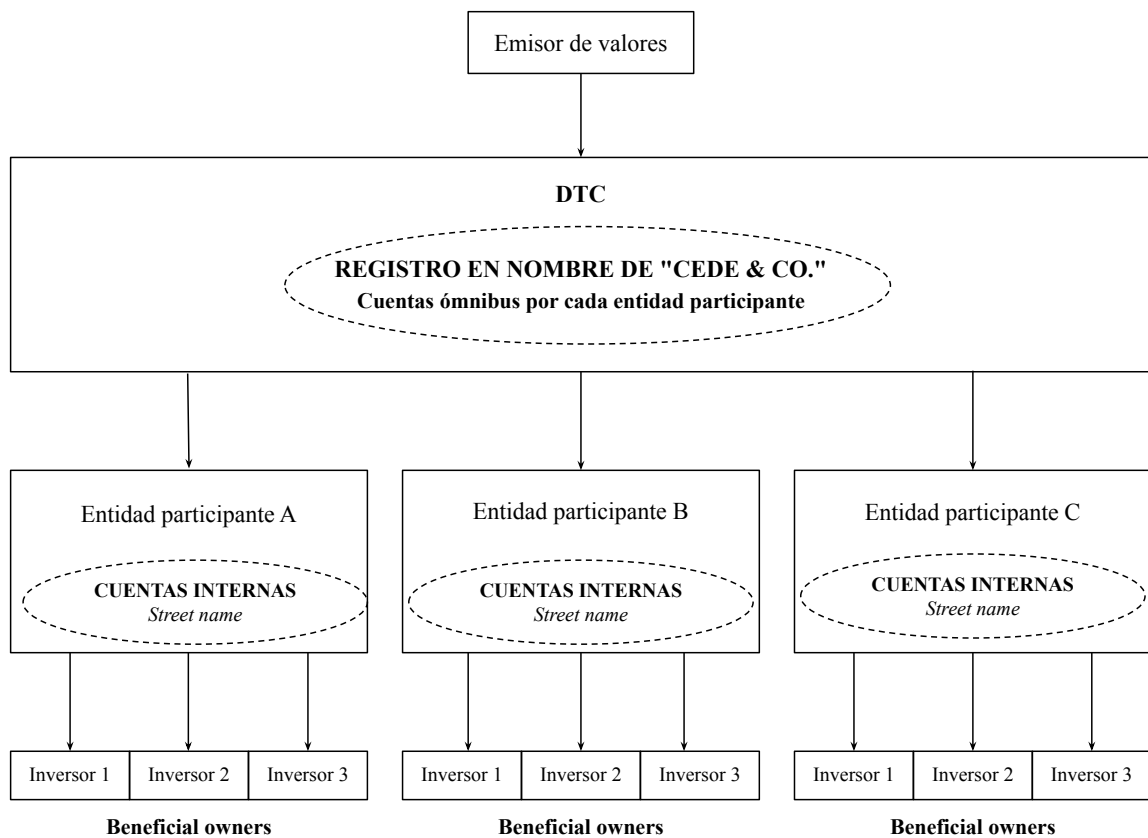
³⁷ Rogers, J. S., "Policy Perspectives on Revised U.C.C. Article 8", *UCLA Law Review*, vol. 43, n. 5, 1996, pp. 1443-1444; *Vid.* UCC § 8-503.

³⁸ *Id.*

³⁹ UCC § 8-102(a)(17): "*Security entitlement means the rights and property interest of an entitlement holder with respect to a financial asset specified in Part 5.*"

holder) no es titular directo del valor, sino que ostenta un paquete de derechos frente a su intermediario, conocidos como *securities intermediary* (típicamente un *broker-dealer* o un banco custodio). Este paquete incluye el derecho a recibir dividendos y distribuciones (*Section 8-505*), el derecho a ejercer los derechos de voto y demás derechos societarios (*Section 8-506*) y el derecho a dar órdenes de disposición (*Section 8-507*).⁴⁰

Como se refleja en el esquema a continuación, este sistema de tenencia indirecta genera varios niveles de intermediación. En el nivel superior, la DTC mantiene cuentas de los participantes directos. Estos participantes, a su vez, mantienen cuentas de sus clientes, que pueden ser tanto inversores finales como otros intermediarios.



El resultado es una cadena de intermediación donde el inversor final no aparece como titular registral ante el emisor, sino que posee un derecho contractual frente a su

⁴⁰ UCC § 8-505: "A securities intermediary shall promptly pay to an entitlement holder any payments or distributions made by the issuer of a financial asset", 8-506 ("A securities intermediary shall exercise rights with respect to a financial asset if directed to do so by an entitlement holder"), 8-507 ("A securities intermediary shall comply with an entitlement order if the entitlement order is originated by the appropriate person, the securities intermediary has had reasonable opportunity to assure itself that the entitlement order is genuine and authorized, and the securities intermediary has had reasonable opportunity to comply with the entitlement order").

intermediario, quien a su vez tiene derechos frente al participante en la DTC.⁴¹ De esta manera, el intermediario financiero mantendrá cuentas en las que figuran los titulares reales, pero las empresas no sabrán la identidad de estos inversores finales.⁴² La consecuencia práctica es que el inversor depende enteramente de su intermediario para ejercer cualquier derecho frente al emisor.

La comparación entre ambos modelos revela una diferencia estructural clave. En España, el inversor es el titular registral de sus valores: su nombre figura en el registro de detalle de la entidad participante, y la inscripción tiene carácter constitutivo. En Estados Unidos, en cambio, el inversor no figura como titular registral: tiene un *security entitlement* contra su *broker*, que a su vez tiene un *security entitlement* contra DTC, que a su vez es la única titular registral frente al emisor.

3.2. Régimen de transmisión: compraventa de valores

Los valores representados mediante anotaciones en cuenta son, por su propia naturaleza, susceptibles de transmisión, y, en efecto, facilitar su circulación constituye la razón de ser del sistema. Dicha transmisión puede articularse a través de diversos negocios jurídicos, como la compraventa o la pignoración. Por razones de extensión, el presente análisis se centrará exclusivamente en la compraventa.

La compraventa de valores en mercados organizados no se perfecciona en un solo acto instantáneo, sino que se desarrolla a través de un proceso complejo que involucra múltiples fases: ejecución, compensación y liquidación; en la que intervienen múltiples intermediarios. La "cadena de post-contratación", como se ha denominado este ciclo, refleja una tensión permanente entre la velocidad de ejecución y la gestión del riesgo de contraparte.⁴³

3.2.1. Régimen español: ejecución, compensación y liquidación

⁴¹ Mooney Jr., C. W., "Beyond Negotiability: A New Model for Transfer and Pledge of Interests in Securities Controlled by Intermediaries", *Cardozo Law Review*, vol. 12, n. 2, 1990, pp. 320.

⁴² Securities and Exchange Commission (SEC), "Investor Bulletin: Holding Your Securities", SEC, Office of Investor Education and Advocacy, Washington, D.C., 2012 (disponible en <https://www.investor.gov/introduction-investing/general-resources/news-alerts/alerts-bulletins/investor-bulletins-97>; última consulta 9/03/2026).

⁴³ Benito Naveira, J. y Solloa Mendoza, I., "La reforma de la post-contratación de valores en España", *Estabilidad Financiera*, Banco de España, n. 28, 2015, p.77.

En España, el proceso se inicia con la ejecución de la orden. El inversor transmite su orden de compra o venta a su entidad participante (banco o sociedad de valores). La orden del comprador y vendedor se ejecuta en el centro de negociación correspondiente, típicamente el Sistema de Interconexión Bursátil (SIBE) gestionado por Bolsas y Mercados Españoles (BME), donde se casan ambas órdenes.⁴⁴ En el momento de la ejecución, las partes quedan vinculadas contractualmente, naciendo las obligaciones recíprocas de entrega de valores y pago del precio.

Una vez ejecutada la operación, entra en juego la fase de compensación, que en España es responsabilidad de BME Clearing, la entidad de contrapartida central (ECC) autorizada por la CNMV conforme al Reglamento (UE) 648/2012 (EMIR) y reconocida por ESMA.⁴⁵ BME Clearing se interpone entre comprador y vendedor, asumiendo el riesgo de contraparte, es decir, si una de las partes incumple, la ECC garantiza el cumplimiento frente a la otra. A partir de dicho momento, cada parte tiene una relación jurídica únicamente con la cámara, no con su contraparte original.⁴⁶

Finalmente, la liquidación, es decir, la entrega efectiva de los valores contra el pago del precio. En España se realiza mediante asientos simultáneos a través de Iberclear, que opera dentro de la plataforma TARGET2-Securities (T2S) del Eurosistema. Así, se debita la cuenta del vendedor y se acredita la del comprador, mientras que paralelamente se realiza la transferencia monetaria.⁴⁷ El plazo estándar de liquidación en la Unión Europea es T+2 (dos días hábiles tras la ejecución), conforme al artículo 5.2 del Reglamento (UE) 909/2014 sobre depositarios centrales de valores (CSDR), si bien ESMA y la Comisión Europea han abierto un debate sobre la posible migración a T+1 para 2027.⁴⁸

3.2.2. Estados Unidos: trading, clearing, settlement

⁴⁴ CNMV, *Reforma del Sistema de Registro, Compensación y Liquidación de Valores*, Comisión Nacional del Mercado de Valores, Madrid, 24 de septiembre de 2014, pp. 48-49.

⁴⁵ BME Clearing, "BME Clearing", Bolsas y Mercados Españoles (disponible en <https://www.bolsasymercados.es/en/securities-services/bme-clearing.html>; última consulta 13/03/2026).

⁴⁶ CNMV, *op. cit.*, pp. 48-49.

⁴⁷ *Ibid.*, p. 54.

⁴⁸ Artículo 5, apartado 2, del Reglamento (UE) n.º 909/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, sobre la mejora de la liquidación de valores en la Unión Europea y los depositarios centrales de valores y por el que se modifican las Directivas 98/26/CE y 2014/65/UE y el Reglamento (UE) n.º 236/2012 (DOUE L 257, de 28 de agosto de 2014). Dicho precepto ha sido modificado por el Reglamento (UE) 2025/2075 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de octubre de 2025, por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 909/2014 en lo que respecta al acortamiento del ciclo de liquidación en la Unión (DOUE de 14 de octubre de 2025), que establece la transición a T+1 a partir del 11 de octubre de 2027.

En Estados Unidos, la estructura es funcionalmente análoga pero institucionalmente distinta. En primer lugar, también se encuentra la ejecución (*trading*), que se produce en un centro de negociación regulado (NYSE, Nasdaq) o en un sistema alternativo de negociación (*Alternative Trading System, ATS*).⁴⁹ Al igual que en España, en el momento de la ejecución nacen las obligaciones contractuales de las partes.

A continuación, la compensación (*clearing*) corre a cargo de la *National Securities Clearing Corporation (NSCC)*, filial del *Depository Trust & Clearing Corporation (DTCC)*. La NSCC realiza la compensación multilateral por neteo (*multilateral netting*): al final de cada jornada, las miles de operaciones individuales entre participantes se reducen a posiciones netas bilaterales entre cada miembro y la NSCC, de modo que solo es necesario liquidar las diferencias.⁵⁰

Por último, la liquidación (*settlement*), que se ejecuta mediante asientos en las cuentas de DTC. Desde mayo de 2024, Estados Unidos ha acortado el ciclo de liquidación de T+2 a T+1, conforme a la regla final adoptada por la SEC.⁵¹ Este acortamiento reduce el riesgo de contraparte, al acortar la ventana de exposición entre ejecución y liquidación, pero exige mayor eficiencia operativa a los participantes, en particular en la gestión de garantías y en los procesos de reconciliación.

La comparación entre ambos sistemas pone de manifiesto un rasgo compartido, esto es, que cada eslabón de la cadena de post-contratación implica un intermediario, un coste y un riesgo. Entre el inversor y la liquidación definitiva median el *broker*, la entidad de compensación, la cámara de contrapartida central y el depositario central. La cuantificación de los costes agregados de esta infraestructura ha revelado que la redundancia de intermediarios constituye una de las principales fuentes de ineficiencia del sistema.⁵² Esta observación conecta directamente con el análisis del Capítulo II, donde se examinarán las deficiencias estructurales del modelo vigente.

⁴⁹ Rogers, J. S. (1996), pp. 1438-1439.

⁵⁰ *Ibid.*, pp. 1442-1443.

⁵¹ SEC, "Shortening the Securities Transaction Settlement Cycle", SEC, Release No. 34-96930, 88 Fed. Reg. 13,872, 2023, p. 8, (disponible en <https://www.federalregister.gov/documents/2023/03/06/2023-03566/shortening-the-securities-transaction-settlement-cycle>; última consulta 15/03/2026).

⁵² Mainelli, M. y Milne, A., "The Impact and Potential of Blockchain on the Securities Transaction Lifecycle", *SWIFT Institute Working Paper n. 2015-007*, SWIFT Institute, Londres, 2016, pp. 9, 35.

CAPÍTULO II. DE LAS ANOTACIONES EN CUENTA A LA TECNOLOGÍA DE REGISTROS DISTRIBUIDOS

1. DEFICIENCIAS ESTRUCTURALES DEL SISTEMA DE INTERMEDIACIÓN

1.1. Costes de intermediación

El sistema de post-contratación vigente descansa sobre una arquitectura multinivel en la que participan depositarios centrales de valores, entidades de contrapartida central, otras entidades adheridas y custodios, todos ellos eslabones de una cadena cuyo coste operativo es significativo. En efecto, la transición al sistema de anotaciones en cuenta eliminó muchos de los gastos que la circulación de los título-valor llevaban consigo (esto es, costes de impresión, custodia y de manipulación en caso de transmisión, medios para evitar falsificaciones, entre otros), pero introdujo otros costes de naturaleza operativa y tecnológica.⁵³

Así, el propio sistema tabular genera en sí costes de intermediación: ya sean las comisiones de custodia y administración cobradas por las entidades participantes, o los derivados de las operaciones de compensación y liquidación canalizadas a través del depositario central de valores. El sistema de doble escalón exige una coordinación constante entre el registro central y los registros de detalle, una reconciliación periódica de saldos y una infraestructura tecnológica cuyo mantenimiento y actualización representan también un coste significativo.⁵⁴

A estos costes estructurales se añaden los derivados de la fragmentación del mercado europeo. A diferencia del mercado estadounidense, que cuenta con un número reducido de infraestructuras de post-contratación, el paisaje europeo se caracteriza por su diversidad y complejidad: múltiples depositarios centrales, cámaras de contrapartida y

⁵³ Veiga Copo, A.B., "Artículo 6. Representación de los valores", *op. cit.*

⁵⁴ Mainelli, M. y Milne, A., "The Impact and Potential of Blockchain on the Securities Transaction Lifecycle", SWIFT Institute Working Paper n. 2015-007, SWIFT Institute, Londres, 2016, pp. 8-9.

plataformas de liquidación que operan bajo marcos normativos distintos, lo que multiplica los costes de interoperabilidad.⁵⁵

La tecnología de registros distribuidos promete reducir significativamente estos costes. Al operar sobre un registro único, compartido y sincronizado entre todos los participantes, la TRD eliminaría la necesidad de que cada intermediario mantenga su propia base de datos propietaria y la reconcilie periódicamente con las de sus contrapartes, lo que constituye, como se ha visto, una de las principales fuentes de ineficiencia y riesgo operacional del sistema actual.⁵⁶

1.2. Opacidad: el problema del titular último y el *nominee*

Una deficiencia persistente del sistema es la dificultad para identificar al titular último de los valores, problema que se agrava en las transacciones transfronterizas. La cadena de intermediarios que media entre el emisor y el inversor final genera los denominados "valores intermediados" (*intermediated securities*), cuya naturaleza jurídica plantea problemas de calado tanto en el plano sustantivo como en el de la legitimación.

Los avances de la tecnología y la globalización de los mercados han provocado que en la actualidad la tenencia y la disposición de los valores se basen en estructuras jurídicas relativamente complejas. Como ya explicado en el capítulo anterior, en estas estructuras, los intermediarios mantienen habitualmente los valores de sus clientes en cuentas globales u ómnibus con el intermediario del nivel superior, sin designación individualizada de los titulares últimos. El sistema de agrupación reduce la administración y permite que las transferencias entre clientes de un mismo intermediario se efectúen

⁵⁵ Vid. Pinna, A. y Ruttenberg, W., "Distributed ledger technologies in securities post-trading: Revolution or evolution?", *ECB Occasional Paper Series*, n. 172, Banco Central Europeo, Fráncfort del Meno, 2016, p.19: "The lack of interoperability between centralised database systems restricts straight-through processing for a range of non-vertically integrated financial institutions. In addition to widening the settlement cycle and increasing the cost of back-office procedures, the need to reconcile accounts kept by different intermediaries creates certain risks, such as chains of settlement failures (as delayed settlement of one transaction may affect the settlement of trades with third parties), human errors (the system sometimes being reconciled manually), and limited collateral fluidity".

⁵⁶ Vid. Priem, R., "Distributed ledger technology for securities clearing and settlement: benefits, risks, and regulatory implications", *Financial Innovation*, vol. 6, n. 11, 2020, pp. 1-2.: "According to Goldman Sachs (2016), DLT could reduce transaction costs of insurance underwritings by \$2–4 billion in the USA alone and the costs related to securities clearing and settlement would decrease by \$11–12 billion. An analysis of Banco Santander, Oliver Wyman, and Anthemis Group (2015) suggests that DLT could reduce banks' infrastructure costs attributable to cross-border payments and trading of securities by \$15–\$20 billion".

internamente, sin involucrar al intermediario de nivel superior, pero al precio de diluir la identificabilidad del inversor final.

El sistema español presenta, no obstante, una peculiaridad que lo distingue del modelo estadounidense: se configura como un sistema "transparente"; el inversor se refleja en un nivel superior de la cadena de intermediarios, conociéndose no solo el titular en el primer escalón de detalle, sino también arqueando la información hacia arriba por el depósito central.⁵⁷ Esta transparencia, consagrada en la arquitectura de doble escalón del sistema de anotaciones en cuenta y reforzada por el artículo 13 LMVSI mitiga parcialmente el problema de la opacidad, pero no lo elimina por completo, especialmente en contextos internacionales donde los valores se encuentran custodiados a través de cadenas de intermediarios sujetos a legislaciones diversas.

1.3. Tiempos de liquidación y riesgo de contraparte

El sistema de compensación y liquidación vigente opera, con carácter general, en un régimen de liquidación diferida, cuyo estándar se ha situado progresivamente en T+2 (esto es, dos días hábiles tras la fecha de negociación) y que en determinados mercados comienza a migrar hacia T+1. Durante este intervalo temporal, las partes quedan expuestas al denominado "riesgo de contrapartida": la posibilidad de que una de ellas incumpla su obligación de entregar los valores o el efectivo antes de que se consume la liquidación.⁵⁸

Este riesgo ha justificado históricamente la interposición de entidades de contrapartida central (ECC). Las ECC (en inglés, *Central Counterparty* o CCP) o también llamadas cámaras de compensación (*Clearing Houses*), se desarrollaron junto a los mercados de derivados americanos para actuar como compradores frente a cada vendedor y como vendedores frente a cada comprador, asumiendo y gestionando centralizadamente el riesgo crediticio de la operación.⁵⁹ Sin embargo, la concentración del riesgo en las ECC genera a su vez preocupaciones sistemáticas propias de las entidades consideradas

⁵⁷ Veiga Copo, A.B., "Artículo 6. Representación de los valores", *op. cit.*

⁵⁸ Benito Naveira, J. y Solloa Mendoza, I., *op. cit.*, Banco de España, n. 28, 2015, p. 85.

⁵⁹ *Ibid.*

"demasiado grandes para quebrar" (*too big to fail*), pues un fallo en una ECC podría desencadenar un efecto dominó sobre el conjunto del sistema financiero.⁶⁰

La operatividad de la transmisión presenta notables peculiaridades debido a la necesidad de intervención de miembros del mercado y a las operaciones de compensación y liquidación.⁶¹ El proceso de liquidación involucra múltiples actualizaciones manuales de registros digitales para reconciliarlos con los cambios producidos en los registros de las contrapartes en diferentes niveles de la cadena de custodia, lo que genera un considerable riesgo operacional.⁶² Los participantes en la cadena de valor de la post-contratación deben reconciliar periódicamente sus registros internos con los de las entidades adheridas, el depositario central y, en su caso, los custodios internacionales, un proceso que consume recursos significativos y que es fuente de errores e incidencias.⁶³

Las TRD prometen abordar estos problemas desde su raíz: Al permitir la existencia de un registro único, compartido e inmutable de todas las transacciones, accesible simultáneamente por todos los participantes del sistema, podrían reducir drásticamente e incluso eliminar la necesidad de reconciliaciones, al tiempo que habilitaría la posibilidad de una liquidación atómica e instantánea (T+0) mediante contratos inteligentes (*smart contracts*) que ejecutarían automáticamente la entrega de valores contra el pago.⁶⁴ Ello sumado a las mejoras en la transparencia y las reducciones en los costes de transacción, permitiría resolver el gran paradigma del sistema financiero en cuanto al riesgo que las ECC implican.

2. FACTORES IMPULSORES DEL CAMBIO: NUEVAS NECESIDADES DEL MERCADO

2.1. Fraccionamiento y operatividad continua

Junto a las deficiencias estructurales del modelo vigente, la irrupción de la TRD responde a un conjunto de factores que actúan como impulsores del cambio:

⁶⁰ Avgouleas, E. y Kiayias, A., "The Promise of Blockchain Technology for Global Securities and Derivatives Markets: The New Financial Ecosystem and the "Holy Grail" of Systemic Risk Containment", *European Business Organization Law Review*, vol. 20, 2019, p. 92.

⁶¹ Veiga Copo, A.B., "Artículo 6. Representación de los valores", *op. cit.*

⁶² Mainelli, M. y Milne, A., "The Impact and Potential of Blockchain on the Securities Transaction Lifecycle", SWIFT Institute Working Paper n. 2015-007, *SWIFT Institute*, Londres, 2016, p. 9.

⁶³ *Ibid.*

⁶⁴ Avgouleas, E. y Kiayias, A., *op. cit.*, p. 92.

El primero de ellos es la posibilidad del fraccionamiento (*fractionalization*) de los activos financieros. La tokenización de valores negociables permite dividir un activo en fracciones representadas por tokens digitales, de modo que inversores con capacidad económica limitada pueden acceder a activos que, en su forma tradicional, exigirían desembolsos mínimos elevados. Mediante el sistema de tokens emitidos a través de TRD, el particular accede a la plataforma virtual del emisor y compra su token directamente, sin tener que contratar a un intermediario financiero.⁶⁵ Asimismo, el uso de la tecnología *blockchain* permite reducir las barreras de entrada en el mercado financiero, ofreciendo a las PYME y a las empresas de nueva creación acceso a opciones de financiación sencillas y rentables.⁶⁶

El segundo factor impulsor es la posibilidad de una operatividad continua. Los mercados de valores tradicionales operan en ventanas horarias limitadas, vinculadas al horario de los centros de negociación y condicionadas por los ciclos de liquidación de las cámaras de compensación y los depositarios centrales. La infraestructura basada en TRD habilita la negociación y liquidación de valores de forma ininterrumpida, eliminando las restricciones horarias y geográficas que caracterizan al sistema.⁶⁷ Esta operatividad permanente resulta especialmente relevante en un contexto de creciente globalización de los mercados y de inversores que operan desde diferentes husos horarios.

El propio Reglamento Piloto reconoce que la tokenización genera "oportunidades para mejorar la eficiencia en los procesos de negociación y poscontratación".⁶⁸ Es esta mejora, unida a la reducción de costes y la ampliación del acceso, fundamenta el interés regulatorio por acoger la TRD dentro del perímetro normativo de los mercados de valores.

2.2. Desarrollo de un nuevo marco regulatorio

2.2.1. Europa: Reglamento Piloto DLT y su relación con MiFID II

⁶⁵ Veiga Copo, A.B., "Artículo 5. Ámbito de aplicación", *op. cit.*

⁶⁶ PREUßE/WÖCKENER/GILLENKIRCH, "Eine erste Bewertung aus Sicht der Praxis", BKR, 2021, Heft 8, pp. 460 y ss., p. 461 citado por Veiga Copo en la nota 3 del "Artículo 5. Ámbito de aplicación", *op. cit.*

⁶⁷ Cfr. Priem, R., "Distributed ledger technology for securities clearing and settlement: benefits, risks, and regulatory implications", *Financial Innovation*, vol. 6, n. 11, 2020, pp. 2-3 y 11.

⁶⁸ Considerando 3 del Reglamento (UE) 2022/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2022, sobre un régimen piloto de infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado (DOUE L 151, 2.6.2022).

El Reglamento Piloto (UE) 2022/858 constituye la pieza legislativa central del enfoque europeo. Su objetivo es permitir, con carácter experimental y temporal, la creación de infraestructuras de mercado basadas en DLT para la negociación y liquidación de instrumentos financieros tokenizados. El Reglamento introduce tres tipos de infraestructuras: el sistema multilateral de negociación basado en DLT (DLT MTF), operado por empresas de servicios de inversión o por operadores de mercado autorizados bajo MiFID II; el sistema de liquidación basado en DLT (DLT SS), gestionado por depositarios centrales de valores autorizados conforme al Reglamento 909/2014 (CSDR); y el sistema combinado de negociación y liquidación (*DLT TSS*), que integra ambas funciones en una única entidad.⁶⁹

Esta última categoría, DLT TSS, representa una innovación verdaderamente disruptiva, porque rompe con un principio estructural del Derecho del mercado de valores: la separación de funciones entre la negociación y la poscontratación. Hasta la aprobación del Reglamento Piloto, la normativa europea no permitía que una misma entidad combinase actividades de negociación y de liquidación. Sin embargo, dado que la TRD puede acelerar y combinar ambos procesos casi en tiempo real, las denominadas operaciones "atómicas", el Reglamento permite esta integración funcional.⁷⁰ Así, la introducción de esta nueva figura responde a una de las ventajas más claras de la tecnología, permitiendo la integración de los servicios de negociación y poscontratación en una infraestructura única.⁷¹

El Reglamento Piloto opera mediante un sistema de exenciones respecto a la normativa vigente, fundamentalmente MiFID II y el CSDR, que las infraestructuras DLT deben solicitar y justificar ante las autoridades nacionales competentes. Estas exenciones están sujetas a condiciones estrictas: umbrales de volumen máximo para los instrumentos financieros admitidos, carácter temporal del régimen (inicialmente tres años, ampliables por otros tres, conforme al artículo 14.2 del Reglamento) y supervisión continua por las autoridades nacionales y ESMA.⁷²

⁶⁹ Sanz Bayón, P., "Hacia unos mercados de valores tokenizados: reflexiones a propósito del pilot regime europeo", en Ibáñez Jiménez, J. W. (dir.), *Tratado de Derecho de la Sociedad Digital*, Tomo I, Reus Editorial, Madrid, 2025, pp. 620-621; Reglamento (UE) 2022/858, artículos 2.6, 2.7, 2.8 y 2.10.

⁷⁰ *Ibid.*

⁷¹ *Ibid.*

⁷² Ares Lombán, B. y Silió Delibes, J., "Desafíos y oportunidades de la tecnología DLT/Blockchain en los mercados de capitales", *ICE, Revista de Economía*, n. 926, 2022, p. 72.

La experiencia práctica del Reglamento ha sido, hasta la fecha, limitada. Desde su entrada en aplicación en marzo de 2023, pocas infraestructuras se han autorizado en Europa. Las razones de este resultado modesto son múltiples: la complejidad del proceso de autorización, la incertidumbre sobre la viabilidad comercial dentro de los umbrales establecidos, y las reticencias de la industria financiera tradicional ante un marco percibido como excesivamente restrictivo.⁷³

En España, la LMVSI se alineó con el Reglamento Piloto al reconocer por primera vez la representación de valores negociables mediante tecnología de registros distribuidos como tercera forma de representación, junto a los títulos y las anotaciones en cuenta; en su artículo 6.1 LMVSI. Sin embargo, el artículo 6.2 introduce una limitación significativa: para los valores admitidos a negociación en centros de negociación, la representación mediante TRD solo es posible "en el marco del Reglamento UE 2022/858" es decir, exclusivamente dentro del Régimen Piloto. Esta cautela legislativa refleja la tensión entre el impulso innovador y las resistencias del sector financiero establecido.⁷⁴

Un problema adicional, señalado con insistencia por la doctrina, es que la reforma de 2023 no abordó la modificación de la Ley de Sociedades de Capital. El artículo 92 LSC sigue disponiendo que "las acciones podrán estar representadas por medio de títulos o por medio de anotaciones en cuenta", sin incluir las TRD⁷⁵. Aunque se modificó el artículo 23 LSC para permitir la mención de la TRD en los estatutos sociales, la norma general de representación no se ha actualizado, lo que genera una inconsistencia normativa que muestra el apresuramiento legislativo para adaptarse a la normativa europea.⁷⁶

2.2.2. EE.UU.: SEC, tensión regulatoria y propuestas legislativas

En Estados Unidos, la aproximación regulatoria a los valores tokenizados ha seguido un camino radicalmente distinto al europeo. En lugar de crear un marco específico para los activos digitales, la SEC ha aplicado la normativa vigente, fundamentalmente la Securities Act de 1933 y la Securities Exchange Act de 1934. La SEC, bajo el mandato de su anterior presidente Gary Gensler, desarrolló una política de *regulation by enforcement*: ante la ausencia de directrices legislativas claras, la SEC ha optado por

⁷³ Sanz Bayón, P. (2025), *op. cit.*, pp. 620-621.

⁷⁴ Ley 6/2023, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión, artículo 6.1 y 6.2

⁷⁵ Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital (BOE n. 161, de 3 de julio de 2010), artículo 92.

⁷⁶ *Vid. Ibid.*, artículo 23.

clarificar el perímetro regulatorio mediante sucesivas acciones de ejecución. Esta aproximación, si bien ha servido para establecer ciertos precedentes, ha sido objeto de una crítica severa por parte de la doctrina. Al ser una política que depende primordialmente de acciones de ejecución para clarificar el Derecho aplicable, se crea una inseguridad jurídica que perjudica tanto a los emisores como a los inversores, y que puede tardar años en resolverse a través de la litigación.⁷⁷

La tensión entre la SEC y la Commodity Futures Trading Commission (CFTC) por la jurisdicción sobre los activos digitales agrava esta incertidumbre. La SEC reclama que la mayoría de los tokens sean calificados como *securities*, sujetas a su jurisdicción; mientras que la CFTC sostiene que determinados activos digitales, en particular, los que no confieren derechos de participación ni expectativas de beneficios derivados de terceros, constituyen *commodities* sujetas a su supervisión.⁷⁸ Frente a este panorama, han surgido diversas iniciativas legislativas que buscan crear un marco regulatorio específico. Entre las más relevantes se encuentran el *Financial Innovation and Technology for the 21st Century Act* (FIT21), que pretende establecer criterios claros para determinar cuándo un activo digital es un *security* y cuándo es un *commodity* para distribuir las competencias regulatorias de forma racional entre la SEC y la CFTC, así como crear un régimen de registro para las plataformas de negociación de activos digitales.

La comparación entre ambos enfoques es reveladora: Europa ha optado por regular ex ante, estableciendo un marco normativo mediante el MiFD II y el Reglamento Piloto que acomoda la DLT dentro del marco existente; Estados Unidos ha seguido un enfoque reactivo basado en la aplicación ex post de normas preexistentes, a golpe de litigación. Ambas estrategias tienen ventajas e inconvenientes: el enfoque europeo ofrece mayor seguridad jurídica, pero puede pecar de rigidez, mientras que el estadounidense es más flexible, pero genera incertidumbre en los inversores.

⁷⁷ Goforth, C. R., «Regulation by Enforcement: Crypto and Securities Regulation by Litigation», *William & Mary Business Law Review*, vol. 15, n. 1, 2023, p. 335-336

⁷⁸ Guseva, Y. y Hutton, I.(2023), *op.cit.*, p. 1557

CAPÍTULO III. LA TOKENIZACIÓN DE VALORES NEGOCIABLES

1. FUNDAMENTOS TÉCNICO-JURÍDICOS

1.1. DLT y *blockchain*: arquitectura básica

La comprensión de la tokenización de valores exige, como paso previo, una aproximación a la tecnología que la sustenta. La tecnología de registros distribuidos, conocida por su acrónimo inglés DLT (*Distributed Ledger Technology*), consiste en un repositorio de información que mantiene registros de operaciones y se comparte a través de un conjunto de nodos de red TRD y está sincronizado entre dichos nodos, utilizando un mecanismo de consenso.⁷⁹ Asimismo, los nodos de red son definidos como "un dispositivo o proceso que forma parte de una red y que posee una copia completa o parcial de los registros de todas las operaciones en un registro distribuido". Cada vez que se produce una nueva transacción, esta se transmite a todas las copias y se alcanza un acuerdo sobre el estado actual del registro mediante los denominados protocolos de consenso, esto es, las normas y procedimiento mediante los que se llega a un acuerdo de validación de una operación.⁸⁰ La *blockchain* es un tipo concreto de DLT en el que la información se agrupa en bloques encadenados criptográficamente, de modo que cada bloque contiene una referencia al anterior, generando una cadena cuya alteración retroactiva resulta, en la práctica, inviable.⁸¹

Lo relevante de esta arquitectura no es tanto el mecanismo criptográfico en sí cuanto las propiedades que de él se derivan: inmutabilidad de las operaciones, trazabilidad del histórico de transacciones y, a raíz de las dos características anteriores, la transparencia y seguridad para todos los participantes de la red.⁸² Frente a los sistemas centralizados tradicionales, donde la trazabilidad no siempre es posible en todo momento ni para todos los participantes, la DLT ofrece un registro que, por construcción, permite a los usuarios verificar el histórico completo de operaciones.⁸³

⁷⁹ Sanz Bayón, P., *op. cit.*, p. 699.

⁸⁰ Veiga Copo, A.B., "Artículo 5. Ámbito de aplicación", *op. cit.*

⁸¹ Romero Ugarte, J. L., "Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción", *Boletín Económico*, Banco de España, n. 4, artículo analítico 26, 2018, p. 2.

⁸² *Ibid.*, p.7.

⁸³ *Ibid.*

1.2. Concepto de tokenización, *smart contracts* y *security tokens*

Tokenizar un valor negociable consiste en representar digitalmente los derechos incorporados en dicho valor mediante un *token*, una unidad de información criptográfica, alojado en una DLT. Conviene subrayar desde el primer momento una equivalencia funcional que resulta clave para todo el análisis posterior: el *token* no es el valor, sino que lo *representa*, del mismo modo que la anotación en cuenta no es la acción sino el soporte a través del cual se hace constar la titularidad sobre ella. El Considerando tercero del Régimen Piloto lo expresa con claridad al referirse a "la representación digital de instrumentos financieros mediante sistemas basados en tecnología de registro descentralizado o la emisión de activos de tipo tradicional en forma de autenticación por tóquenes para que puedan ser emitidos, almacenados y transferidos empleando un registro descentralizado".⁸⁴

Junto al concepto de *token*, es necesario referirse a los *smart contracts* o contratos inteligentes, esto es, programas informáticos autoejecutables alojados en la *blockchain* que automatizan el cumplimiento de condiciones previamente programadas.⁸⁵ Un *smart contract* asociado a una emisión de obligaciones podría, por ejemplo, ejecutar automáticamente el pago de un cupón cuando se alcanza la fecha de vencimiento, o distribuir dividendos a todos los titulares de *tokens* representativos de acciones sin intervención humana.⁸⁶ Su relevancia jurídica reside en que permiten automatizar funciones que hoy desempeñan intermediarios financieros: entidades custodias, agentes de pagos, depositarios centrales; y, con ello, reducir costes y tiempos de ejecución.⁸⁷ En la práctica, el *smart contract* regula cómo se crean y cómo se mueven los *tokens*: los inversores disponen de *wallets* donde quedan registrados sus activos, y la entidad responsable del registro mantiene funciones de control sobre el contrato para poder ejecutar operaciones legalmente previstas como transmisiones forzosas, herencias o bloqueos.

⁸⁴ Reglamento (UE) 2022/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2022, sobre un régimen piloto de infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado, Considerando 3.

⁸⁵ Ibáñez Jiménez, J., "Smart contract y notariado español: algunas claves orientadoras", *La Ley mercantil*, n. 48, junio de 2018, Editorial Wolters Kluwer, p. 2.

⁸⁶ *Ibid.*, pp. 2, 3.

⁸⁷ *Ibid.*, p. 3.

Asimismo la TRD abre una doble posibilidad: tokenizar valores negociables ya existentes o instrumentar nuevos derechos de contenido patrimonial susceptibles de negociación en un mercado financiero. La definición de instrumento financiero basado en la TRD que ofrece el Régimen Piloto: "un instrumento financiero que se emite, registra, transfiere y almacena utilizando tecnología de registro descentralizado" permite así distinguir entre dos modalidades: el *token* que nace directamente en el registro descentralizado como representación originaria de un derecho (*token* nativo) y el valor negociable tradicional que se tokeniza *a posteriori*, utilizando la DLT como nueva infraestructura para su transmisión (*token* derivativo). Así, el *security token* es una nueva forma de representación de los derechos que se crea y emite, ya sea directamente en el registro descentralizado o por representación tokenizada de un valor negociable tradicional.⁸⁸

2. TITULARIDAD, LEGITIMACIÓN Y TRANSMISIÓN

2.1. Identidad digital y claves privadas como mecanismo de legitimación

En el sistema de anotaciones en cuenta, la legitimación del titular se articula a través de la inscripción registral y, como prueba de esta se encuentran los certificados de legitimación emitido por la entidad participante. En el entorno de la TRD, a falta de un registro central como Iberclear, se plantea la cuestión de quién está legitimado para ejercer los derechos incorporados en un *token*. La respuesta técnica apunta a quien controla la clave privada asociada al *wallet* en el que se encuentra registrado el *token*.

No obstante, esta respuesta plantea un problema jurídico que no se puede dar por alto, ya que la clave privada es un mecanismo de acceso y control técnico, y no necesariamente un título de propiedad reconocido por el ordenamiento jurídico. Existe una diferencia conceptual entre la *posesión*, esto es, el control fáctico de la clave, y la *propiedad*, que derecho reconocido y protegido por el Derecho. La confusión entre ambos planos puede generar consecuencias graves, especialmente en supuestos de pérdida, robo o sucesión *mortis causa* de las claves privadas.⁸⁹

Las soluciones que se están explorando discurren por varias vías. En España, se ha optado por que los *wallets* sean custodiados por entidades autorizadas, donde la clave privada

⁸⁸ Palá Laguna, R. (2022), p. 3.

⁸⁹ Foz Giralt, X., "ICOs: La emisión de 'tokens' como vía de financiación empresarial", en *Problemas actuales y recurrentes en los mercados financieros*, Aranzadi, Cizur Menor, 2010, p. 253.

queda bajo control de un intermediario regulado. Así, en la práctica española, la LMVSI ha optado por un modelo que exige siempre la intervención de una entidad responsable del registro (ERIR), renunciando así a la descentralización plena. Así, mientras el Derecho europeo habla de "registro descentralizado", la ley española habla de "registro distribuido" y exige que haya siempre una entidad responsable.⁹⁰

Desde noviembre de 2024, Ursus-3 Capital, A.V., S.A. ha sido autorizada por la CNMV como la primera ERIR en España, habilitándola para prestar el servicio auxiliar de custodia y administración de instrumentos financieros representados mediante sistemas basados en TRD.⁹¹ Esta decisión corresponde a una lógica de protección del inversor evidente, aunque por otro lado quizá suponga alejarse del modelo genuinamente descentralizado que caracteriza a la tecnología *blockchain*.

2.2. Transferencia *on-chain*: perfección, confirmación e irreversibilidad

Probablemente la cuestión técnico-jurídica más relevante en la tokenización de valores sea la instrumentación de su transmisión, pues la fundamental razón ser de los *tokens* digitales es precisamente instrumentar la fácil transmisión electrónica del valor que incorporan.

Conviene recordar el proceso descrito en el Capítulo I. En el sistema español, la compraventa de un valor cotizado sigue un ciclo secuencial: el inversor transmite una orden a su intermediario; este la ejecuta en el centro de negociación (BME); la operación se compensa en BME Clearing; y finalmente se liquida en Iberclear mediante apuntes de cargo y abono en los registros de las entidades participantes, con un plazo estándar de T+2. En Estados Unidos, el ciclo es análogo: ejecución en el *exchange*, compensación en la NSCC, liquidación en la DTC, si bien desde mayo de 2024 el plazo se ha reducido a T+1. En ambos casos, la transmisión de la titularidad se perfecciona con la inscripción: la transferencia contable produce los mismos efectos que la entrega del título.

⁹⁰ Palá Laguna, R., "Los criptoactivos valores negociables como nueva categoría de los derechos-valor", *Revista de Derecho del Mercado de Valores*, núm. 31, julio de 2022, p.7

⁹¹ Ursus-3 Capital A.V., S.A., "Ursus-3 Capital, está habilitada para prestar el servicio de ERIR que es la Entidad Responsable de la Administración y Registro de Valores negociables representados mediante sistemas basados en tecnología de Registros distribuidos, Security Token Offering (STO)" (disponible en <https://ursus-3capital.com/erir/>; última consulta 20/03/2026)

En un entorno DLT, ese ciclo se transforma sustancialmente. La transmisión de un *token* se inicia cuando el titular firma digitalmente una transacción con su clave privada y la envía a la red. Los nodos validadores verifican la transacción conforme al protocolo de consenso de la red y, una vez alcanzado el consenso, la transacción queda inscrita en un nuevo bloque de la cadena. En este caso, no intervienen ni una cámara de compensación ni un depositario central: el propio registro distribuido asume simultáneamente las funciones de registro, compensación y liquidación.⁹²

Cuando además la pata de efectivo está tokenizada, mediante *stablecoins* reguladas o dinero electrónico tokenizado, la entrega del valor y el pago se ejecutan de forma simultánea e indivisible en el mismo *smart contract*, lo que, como ya se ha mencionado, se denomina liquidación atómica (*atomic settlement*), que elimina el riesgo de contraparte inherente a los plazos T+1 o T+2.

La norma fundamental en esta materia es el artículo 11.1 LMVSI: "La transmisión de los valores representados mediante sistemas basados en tecnología de registros distribuidos tendrá lugar mediante la transferencia registrada en el registro distribuido. La inscripción o registro de la transmisión en el sistema (...) a favor del adquirente, producirá los mismos efectos que la entrega de los títulos".⁹³

Consecuentemente, la transmisión de un cripto valor no se produce por el mero acuerdo de voluntades de las partes, sino que requiere su constancia en el registro distribuido. Esto no es una novedad conceptual, ya el sistema de anotaciones en cuenta requería la inscripción como elemento del supuesto transmisivo, pero su aplicación en un entorno DLT plantea una cuestión nueva: ¿en qué momento exacto se produce la inscripción? ¿Al enviar la transacción a la red, al incluirla en un bloque, o al alcanzar un número determinado de confirmaciones?

Como señala Madrid Parra, habrá que acudir en cada caso particular al modo concreto como se articula y ejecuta el consenso en la red: modo y porcentaje de verificaciones, en su caso, para dar por aceptada, validada e inserta la información en la red de forma inmutable.⁹⁴ La diferencia con el sistema tradicional es relevante: mientras que en las

⁹² Romero Ugarte, J. L., *op.cit.*, pp. 1-8.

⁹³ Ley 6/2023, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión, artículo 11.

⁹⁴ Cfr. Madrid Parra, A., "Del valor anotado al 'tokenizado'", *Revista de Derecho del Sistema Financiero: mercados, operadores y contratos*, n. 3, 2022, pp. 65-97.

anotaciones en cuenta el momento de la inscripción está determinado por los procedimientos internos de Iberclear y las entidades participantes, en una red DLT el momento depende del protocolo de consenso, que varía según la arquitectura de cada red.

Asimismo, a diferencia del sistema de anotaciones en cuenta, el registro DLT no tiene un único custodio centralizado. La información es compartida entre múltiples nodos, lo que aporta resiliencia técnica, pero también plantea la cuestión responde frente a un fallo en el consenso o cuando una transacción errónea queda inscrita de forma inmutable. La ley española ha optado por una solución pragmática: la ya mencionada ERIR, como entidad responsable del registro, dispone de funciones de control sobre el *smart contract* que le permiten ejecutar determinadas operaciones (bloqueos, transmisiones forzosas), aunque sin poder en ningún caso alterar el historial de transacciones ya validadas.⁹⁵

⁹⁵ *Ibid.*

CAPÍTULO IV. VALORACIÓN COMPARADA Y PERSPECTIVAS DEL FUTURO

1. ¿MEJORA REALMENTE LA TOKENIZACIÓN EL SISTEMA ACTUAL?

1.1. Riesgos y limitaciones de la tokenización

Al igual que en el Capítulo II se han analizado las ventajas que las nuevas tecnologías de TRD ofrecían frente al sistema de anotaciones en cuenta y cómo estas pueden solventar muchas de las deficiencias existentes en el sistema actual, también es necesario examinar con detenimiento los innegables riesgos que la tokenización comporta, sin los cuales nuestro análisis quedaría incompleto.

El primer riesgo es la inmadurez del marco regulatorio. Como se ha expuesto, ni Europa ni Estados Unidos cuentan con un régimen jurídico completo y estable para los valores tokenizados.⁹⁶ En Europa, el Reglamento Piloto es un marco regulatorio expresamente experimental y temporal y, en Estados Unidos, la ausencia de legislación específica ha conducido a una regulación por litigación cuya resolución puede prolongarse durante años.⁹⁷ Esta inseguridad jurídica genera a su vez unos costes de cumplimiento elevados para los emisores, que podría desincentivar la inversión institucional y crear un riesgo de arbitraje regulatorio entre jurisdicciones.

El segundo riesgo es de naturaleza tecnológica. Los *smart contracts*, pese a sus ventajas, son programas informáticos susceptibles de contener errores de codificación que pueden ser explotados con importantes consecuencias.⁹⁸ Los ataques a protocolos en las finanzas descentralizadas han demostrado que las vulnerabilidades de seguridad son reales y cuantitativamente significativas.⁹⁹ La paradoja es que la inmutabilidad de la *blockchain*, sin duda, una de sus propiedades más valoradas, convierte en irreversibles las consecuencias de estos fallos: un *smart contract* defectuoso no puede ser corregido con la facilidad con que se rectifica un asiento en un registro contable tradicional.

⁹⁶ Romero Ugarte, J. L., *op. cit.*, p. 8.

⁹⁷ Sanz Bayón, P., *op. cit.*, p. 634.

⁹⁸ Arruñada, B., "Limitaciones de blockchain en contratos y propiedad", *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, vol. 94, n. 769, 2018, p. 8.

⁹⁹ *Vid.* Ibáñez Jiménez, J. W., "DeFi Paradox: la necesaria centralización de las finanzas descentralizadas", *La Ley Mercantil*, n. 90, 2022, pp. 11 y 22 (notas 17 y 33, respectivamente).

El tercer riesgo es la fragmentación de mercados. Al igual que sucedía con el sistema de anotaciones en cuenta con los registros de distintos países, la proliferación de múltiples *blockchains* incompatibles genera silos de liquidez que contradicen la promesa de un mercado global unificado.¹⁰⁰ A ello se suma la falta de interoperabilidad entre redes TRD y con las infraestructuras de mercado tradicionales, lo que, puede generar nuevos costes y riesgos por la necesidad de ejecutar operaciones paralelas para admitir múltiples infraestructuras. La interoperabilidad es, por tanto, un problema técnico las TRD siguen sin resolver de manera satisfactoria.¹⁰¹

El cuarto riesgo, quizá el más irónico, es la concentración de facto. Si aquellos líderes de la plataforma capturan la mayor parte del mercado, se crea una centralización encubierta.¹⁰² En esta tensión entra el denominado "Trilema de Buterin", según el cual toda red de TRD se ve obligada a renunciar bien a la escalabilidad, bien a la descentralización, bien a la seguridad. Esta es la paradoja de las finanzas descentralizadas: la descentralización genuina es, en muchos casos, más una aspiración que una realidad operativa. Es más, las exigencias regulatorias que pretenden evitar las consecuencias adversas de las finanzas descentralizadas fuerzan en sí inevitablemente hacia modelos de supervisión y monitoreo que conllevan algún grado de centralización.¹⁰³

1.2. Comparación funcional

El análisis desarrollado en los capítulos precedentes permite ahora llevar a cabo una comparación entre las características del sistema de anotaciones en cuenta y la tokenización de valores. A continuación, se presenta una tabla comparativa compilando las ventajas e inconvenientes de ambos mecanismos que han desarrollado en los capítulos anteriores, y a lo largo de las dimensiones que resultan más relevantes para la funcionalidad de los sistemas de representación de valores negociables.

Dimensión	Anotaciones en cuenta	TRD
Costes de intermediación	Intervienen múltiples intermediarios (<i>broker</i> , cámara de compensación, depositario central, entidad custodio), cada uno con	Reducción potencial significativa mediante la eliminación de intermediarios y la unificación del registro. Asimismo, la información

¹⁰⁰ Romero Ugarte, J. L., "Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción", *op. cit.*, p. 8.

¹⁰¹ Ares Lombán, B. y Silió Delibes, J., *op. cit.*, p. 76.

¹⁰² Ibáñez Jiménez, J. W. (2022), *op. cit.*, p. 7.

¹⁰³ Ibáñez Jiménez, J. W., (2022), *op. cit.*, p. 21.

	sus propias comisiones. A ello se le suman los costes significativos de reconciliación y <i>back-office</i> . ¹⁰⁴	compartida reduce la necesidad de reconciliación entre partes. ¹⁰⁵
Velocidad de liquidación	T+2 en Europa, T+1 en EE.UU. La liquidación diferida hace que entre en juego el riesgo de contrapartida durante la post-contratación. ¹⁰⁶	Liquidación atómica potencialmente en tiempo real: entrega contra pago simultánea mediante <i>smart contracts</i> . Ello favorece a la eliminación del riesgo de contraparte durante la post-contratación. ¹⁰⁷
Transparencia de la titularidad	En el sistema de doble escalón español el titular es identificado en el registro de detalle. En <i>street name system</i> americano el emisor a menudo desconoce a sus accionistas reales. ¹⁰⁸	Permite la trazabilidad del histórico de transacciones. En redes permissionadas, identificación verificada de todos los participantes. Ello mejora la transparencia, especialmente frente al modelo indirecto estadounidense. ¹⁰⁹
Accesibilidad para inversores	Acceso intermediado a través de entidades financieras. Mínimos de inversión determinados por el precio unitario del valor. Horarios de negociación limitados. ¹¹⁰	Fraccionamiento que permite dividir activos de alto valor en unidades asequibles. Operativa potencialmente de manera interrumpida. Acceso directo del inversor al mercado. ¹¹¹
Seguridad jurídica de la transmisión	Marco jurídico consolidado. Momento de transmisión claro (inscripción registral). Sistemas de compensación y liquidación con experienciadas. ¹¹²	Marco jurídico en construcción. Riesgos de arbitraje regulatorio entre jurisdicciones. Incertidumbre sobre el momento exacto de perfección. ¹¹³

Esta tabla comparativa revela un patrón claro: la tokenización ofrece ventajas operativas sustanciales en costes, velocidad, transparencia y accesibilidad, pero que todavía presenta deficiencias principalmente en materia regulatoria. No se trata, por tanto, de una tecnología que mejore el sistema actual en todas las dimensiones relevantes, sino de una

¹⁰⁴ Vid. Capítulo II, 1.1. Costes de intermediación.

¹⁰⁵ *Ibid.*

¹⁰⁶ Vid. Capítulo II, 1.3. Tiempos de liquidación y riesgo de contraparte.

¹⁰⁷ *Ibid.*

¹⁰⁸ Vid. Capítulo I, 3.1. Organización del sistema registral; Capítulo II, 1.3. Tiempos de liquidación y riesgo de contraparte.

¹⁰⁹ Vid. Capítulo II, 1.2. Opacidad: el problema del titular último y el *nominee*.

¹¹⁰ Vid. Capítulo II, 2.1. Fraccionamiento y operatividad continua.

¹¹¹ *Ibid.*

¹¹² Vid. Capítulo I, 3.2. Régimen de transmisión: compraventa de valores.

¹¹³ Vid. Capítulo IV, 1.1. Riesgos y limitaciones de la tokenización.

que aporta un futuro comprometedor pero que necesita tiempo para su desarrollo y adaptación al mercado.

2. PERSPECTIVAS DE FUTURO

2.1. Coexistencia de sistemas: ¿transición o convivencia?

A la vista de lo analizado, lo más probable a medio plazo no es la sustitución del sistema de anotaciones en cuenta por la tokenización, sino la coexistencia de ambos sistemas. El Reglamento Piloto es expresamente experimental y convive con el CSDR sin pretender sustituirlo. El propio Considerando tercero del Reglamento Piloto reconoce que "el éxito de los sistemas basados en *tokens* dependerá de la forma en que interactúen con los sistemas tradicionales basados en cuentas de valores, al menos en el ínterin".¹¹⁴ La LMVSI recoge esta misma lógica al circunscribir la negociación de valores tokenizados al marco del Reglamento Piloto, sin establecer la DLT como alternativa permanente al sistema de anotaciones en cuenta para los valores admitidos a negociación.

Desde la perspectiva económica, los mercados más líquidos y regulados cuentan con una infraestructura de post-contratación madura y eficiente que difícilmente será desplazada a corto plazo. La tokenización ganará terreno, previsiblemente, en segmentos donde la infraestructura tradicional resulta más costosa o ineficiente en relación con el volumen negociado: deuda privada, activos alternativos, fondos de inversión, emisiones de tamaño reducido.¹¹⁵

La pregunta relevante es si esta coexistencia es eficiente o si, por el contrario, genera una complejidad innecesaria. La convivencia de dos sistemas de representación implica la necesidad de reglas de interoperabilidad, de normas de conflicto cuando un mismo valor circula simultáneamente en ambos formatos, y de adaptaciones regulatorias que permitan a los supervisores vigilar ambas infraestructuras.¹¹⁶ Esta complejidad tiene costes que pueden neutralizar, al menos parcialmente, las ganancias de eficiencia que la tokenización promete. Sin embargo, la alternativa, una migración abrupta de todo el sistema hacia la TRD, no sería tampoco viable dado inmadurez regulatoria y tecnológica que se ha

¹¹⁴ Considerando 3 del Reglamento (UE) 2022/858.

¹¹⁵ Ares Lombán, B. y Silió Delibes, J., *op. cit.*, p.74.

¹¹⁶ *Ibid.*, p. 76

documentado. La coexistencia, con todas sus imperfecciones, es la opción más realista y la que menor riesgo sistémico comporta.

2.2. CBDC y dinero tokenizado como catalizador

La liquidación atómica (recordamos, la entrega contra pago simultánea en tiempo real) constituye, como se ha visto, una de las promesas más atractivas de la tokenización. Pero esta promesa solo puede materializarse plenamente si ambas patas de la operación, el valor y el dinero, se encuentran tokenizados. Si bien los modelos DLT son perfectamente compatibles con los sistemas de pago tradicionales, si el valor está tokenizado pero el pago se realiza a través de los canales bancarios tradicionales, la liquidación seguirá dependiendo de la transferencia interbancaria, con sus latencias y sus riesgos. Por ende, es con el dinero tokenizado donde verdaderamente se explotan las posibilidades de la tecnología al máximo.¹¹⁷

Aquí entran las monedas digitales de banco central (CBDC, *Central Bank Digital Currencies*), los depósitos bancarios tokenizados y las *stablecoins* reguladas. El proyecto del euro digital del BCE, actualmente en fase de preparación, podría proporcionar el componente de dinero necesario para completar el ciclo de liquidación enteramente *on-chain*.¹¹⁸ En la experiencia española, BBVA utilizó dinero electrónico tokenizado para la gestión del efectivo en la emisión conjunta con BME, el BID e ioBuilders del primer bono regulado registrado con *blockchain* en España.¹¹⁹

En suma, la tokenización de valores y la tokenización del dinero son dos caras de la misma moneda: sin la segunda, la primera queda incompleta. El desarrollo de las CBDC, los depósitos tokenizados y las *stablecoins* reguladas será, previsiblemente, el catalizador que determine la velocidad y la profundidad de la adopción de los valores tokenizados.

¹¹⁷ *Ibid.*, pp. 75.

¹¹⁸ Ares Lombán, B. y Silió Delibes, J., *op. cit.*, pp. 77 y 79.

¹¹⁹ Sanz Bayón, P., *op. cit.*, p. 616: "BME, BBVA, BID e ioBuilders trabajaron de forma coordinada en la solución DLT/Blockchain que permite el registro, la negociación en el mercado secundario y la gestión del ciclo de vida de un bono emitido en un mercado regulado, utilizando smart contracts y dinero electrónico tokenizado por BBVA."

CONCLUSIONES

El análisis desarrollado en el presente trabajo permite formular las siguientes conclusiones, articuladas en correspondencia con los objetivos planteados en la introducción.

Primera. El valor negociable constituye en ambos ordenamientos la categoría jurídica central sobre la que descansa la regulación de los mercados de capitales, pero los criterios de delimitación son radicalmente distintos. El Derecho español adopta un enfoque formal-tipificado, que exige que cualquier instrumento encaje en las categorías enumeradas por el legislador o satisfaga los requisitos de la cláusula abierta. El Derecho estadounidense, por el contrario, recurre al *Howey Test*, un criterio funcional y adaptable que permite capturar nuevas formas de inversión sin necesidad de que se ajusten a categorías preexistentes.

Segunda. La historia de la representación de valores es, en ambas jurisdicciones, la historia de la inadaptación del soporte existente a las exigencias del mercado. El título físico fue superado por la velocidad y el volumen de las operaciones bursátiles; las anotaciones en cuenta, que surgieron como solución, presentan a su vez deficiencias estructurales (costes de intermediación, opacidad en la identificación del titular último y tiempos de liquidación) que la TRD promete abordar. La pregunta relevante no es si la tokenización es posible, sino si, y en qué condiciones, puede ser preferible.

Tercera. El sistema de anotaciones en cuenta presenta en ambas jurisdicciones una arquitectura multinivel en la que participan múltiples intermediarios. La diferencia estructural entre el modelo español y el estadounidense es determinante para valorar el impacto que la tokenización puede tener en cada uno de ellos. El modelo estadounidense, más opaco, tiene más que ganar en términos de transparencia; el español, más directo, puede perder eficiencias operativas si la desintermediación no se acompaña de garantías jurídicas equivalentes.

Cuarta. El marco regulatorio europeo (el Reglamento Piloto DLT y la LMVSI) ha optado por regular *ex ante*, estableciendo un perímetro de experimentación controlada. El marco regulatorio estadounidense ha operado *ex post*, a través de acciones de ejecución de la SEC, lo que ha generado una inseguridad jurídica estructural que la doctrina ha criticado.

Ningún enfoque ha encontrado aún el equilibrio óptimo, pero el modelo europeo ofrece mayor previsibilidad a los emisores, aunque a costa de una menor adaptabilidad.

Quinta. Los problemas de legitimación, titularidad y transmisión las TRD no tienen solución unívoca. La equiparación entre control de la clave privada y titularidad del valor es funcionalmente plausible, pero jurídicamente insuficiente si no se articula en un marco institucional que la dote de fuerza legal. La opción del legislador español, exigir siempre la intervención de una ERIR, es razonable desde la perspectiva de la protección del inversor, pero implica alejarse del modelo genuinamente descentralizado que caracteriza a la tecnología.

Sexta. La tokenización ofrece ganancias claras en costes de intermediación, velocidad de liquidación, transparencia y accesibilidad para inversores minoristas; pero presenta deficiencias igualmente en madurez regulatoria. La elección entre ambos sistemas no es, por tanto, la elección entre un sistema bueno y uno malo, sino la elección entre dos sistemas con diferentes combinaciones de ventajas y costes.

Séptima. A medio plazo, la alternativa más realista no es la sustitución del sistema de anotaciones en cuenta por la tokenización, sino su coexistencia. El propio Reglamento Piloto reconoce este escenario. La tokenización ganará terreno en segmentos donde la infraestructura tradicional es más costosa: deuda privada, activos alternativos, emisiones de pequeño tamaño.

Octava. La plena realización del potencial de la tokenización de valores requiere la tokenización simultánea del dinero. Sin una pata de efectivo tokenizada (CBDC, depósitos tokenizados o *stablecoins* reguladas), la liquidación atómica en tiempo real seguirá siendo un obstáculo. El proyecto del euro digital del BCE y las iniciativas de *stablecoins* reguladas son, en este sentido, precondiciones para el éxito del mercado de valores tokenizados.

BIBLIOGRAFÍA

1) LEGISLACIÓN

Normativa española:

- Ley 24/1988, de 28 de julio, del Mercado de Valores (BOE n. 181, de 29 de julio de 1988).
- Real Decreto 814/2023, de 12 de septiembre, sobre instrumentos financieros, admisión a negociación, registro de valores negociables e infraestructuras de mercado.
- Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital (BOE n. 161, de 3 de julio de 2010).
- Ley 6/2023, de 17 de marzo, de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión (BOE n. 65, de 17 de marzo de 2023).

Normativa europea:

- Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a los mercados de instrumentos financieros (MiFID II) (DOUE L 173, de 12 de junio de 2014).
- Reglamento (UE) 2022/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2022, sobre un régimen piloto de infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado y por el que se modifican los Reglamentos (UE) n. 600/2014 y (UE) n. 909/2014 y la Directiva 2014/65/UE (DOUE de 2 de junio de 2022).
- Reglamento (UE) 2025/2075 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de octubre de 2025, por el que se modifica el Reglamento (UE) n. 909/2014 en lo que respecta al acortamiento del ciclo de liquidación en la Unión (DOUE de 14 de octubre de 2025).
- Reglamento (UE) n. 600/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativo a los mercados de instrumentos financieros (MiFIR) (DOUE L 173, de 12 de junio de 2014).
- Reglamento (UE) n. 909/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, sobre la mejora de la liquidación de valores en la Unión Europea y los depositarios centrales de valores y por el que se modifican las Directivas

98/26/CE y 2014/65/UE y el Reglamento (UE) n. 236/2012 (DOUE L 257, de 28 de agosto de 2014).

Normativa estadounidense:

- Securities Act of 1933.
- Securities Exchange Act of 1934.
- Securities Acts Amendments of 1975.

2) JURISPRUDENCIA

Tribunal Supremo de Estados Unidos:

- *SEC v. W.J. Howey Co.*, 328 U.S. 293 (1946).
- *United Housing Foundation, Inc. v. Forman*, 421 U.S. 837 (1975).

3) OBRAS DOCTRINALES

- Ares Lombán, B. y Silió Delibes, J., "Desafíos y oportunidades de la tecnología DLT/Blockchain en los mercados de capitales", *ICE, Revista de Economía*, n. 926, 2022.
- Arruñada, B., "Limitaciones de blockchain en contratos y propiedad", *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, vol. 94, n. 769, 2018.
- Avgouleas, E. y Kiayias, A., "The Promise of Blockchain Technology for Global Securities and Derivatives Markets: The New Financial Ecosystem and the 'Holy Grail' of Systemic Risk Containment", *European Business Organization Law Review*, vol. 20, 2019.
- Benito Naveira, J. y Solloa Mendoza, I., "La reforma de la post-contratación de valores en España", *Estabilidad Financiera*, Banco de España, n. 28, 2015.
- CNMV, *Reforma del Sistema de Registro, Compensación y Liquidación de Valores*, Comisión Nacional del Mercado de Valores, Madrid, 24 de septiembre de 2014.
- Dentzer, W. T. Jr., *The Depository Trust Company: DTC's Formative Years and Creation of The Depository Trust & Clearing Corporation (DTCC)*, YBK Publishers, Inc., 2008.
- Fernández del Pozo, L., "Un Nuevo Registro Jurídico de Anotaciones en Cuenta de Valores", *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, n. 595, 1989, pp. 1915-1918.

- Foz Giralt, X., "ICOs: La emisión de 'tokens' como vía de financiación empresarial", en *Problemas actuales y recurrentes en los mercados financieros*, Aranzadi, Cizur Menor, 2010.
- Goforth, C. R., "Regulation by Enforcement: Crypto and Securities Regulation by Litigation", *William & Mary Business Law Review*, vol. 15, n. 1, 2023.
- Hazen, T. L., *The Law of Securities Regulation*, 7.ª ed., West Academic, St. Paul, 2017.
- Ibáñez Jiménez, J. W., "DeFi Paradox: la necesaria centralización de las finanzas descentralizadas", *La Ley Mercantil*, n. 90, 2022.
- Loncharich Lozano, I., "Tratamiento jurídico del sistema de anotaciones en cuenta de valores", *Derecho PUCP*, n. 53, 2000.
- Loss, L., Seligman, J. y Paredes, T., *Securities Regulation*, 5.ª ed., Wolters Kluwer, Nueva York, 2014, vol. I.
- Madrid Parra, A., "Del valor anotado al 'tokenizado'", *Revista de Derecho del Sistema Financiero: mercados, operadores y contratos*, n. 3, 2022.
- Mainelli, M. y Milne, A., "The Impact and Potential of Blockchain on the Securities Transaction Lifecycle", *SWIFT Institute Working Paper* n. 2015-007, SWIFT Institute, Londres, 2016.
- Paech, P., "Securities, Intermediation and the Blockchain – An Inevitable Choice between Liquidity and Legal Certainty?", *Uniform Law Review*, vol. 21, n. 4, 2016.
- Palá Laguna, R., "El concepto de valor negociable y la exclusión de los ayuntamientos como inversores cualificados a efectos de publicación del folleto: la STJUE de 9 de enero del 2025", *Gómez-Acebo & Pombo*, febrero de 2025.
- Palá Laguna, R., "Los criptoactivos valores negociables como nueva categoría de los derechos-valor", *Revista de Derecho del Mercado de Valores*, n. 31, 2022.
- Paz-Ares, C., "La desincorporación de los títulos-valor", *Revista de Derecho Mercantil (RDM)*, n. 219, 1996.
- Peinado García, J. I., "Los títulos-valores", en Menéndez, A. y Rojo, A. (dir.), *Lecciones de Derecho Mercantil*, vol. II, Aranzadi.
- Pinna, A. y Ruttenberg, W., "Distributed ledger technologies in securities post-trading: Revolution or evolution?", *ECB Occasional Paper Series*, n. 172, Banco Central Europeo, Fráncfort del Meno, 2016.

- Priem, R., "Distributed ledger technology for securities clearing and settlement: benefits, risks, and regulatory implications", *Financial Innovation*, vol. 6, n. 11, 2020.
- Rogers, J. S., "Policy Perspectives on Revised U.C.C. Article 8", *UCLA Law Review*, vol. 43, n. 5, 1996.
- Rogers, J. S., *The Early History of the Law of Bills and Notes*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- Romero Ugarte, J. L., "Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción", *Boletín Económico*, Banco de España, n. 4, artículo 26, 2018.
- Sanz Bayón, P., "Hacia unos mercados de valores *tokenizados*: reflexiones a propósito del *pilot regime* europeo", en Ibáñez Jiménez, J. W. (dir.), *Tratado de Derecho de la Sociedad Digital*, Tomo I, Reus Editorial, Madrid, 2025
- Sebastián Quetglas, R. y Veiga Copo, A. B. (dirs.) y Jordano Luna, M. (coord.), *Comentario a la Ley de los Mercados de Valores y de los Servicios de Inversión*, t. I, Aranzadi La Ley, Las Rozas (Madrid), 2025 [recurso electrónico].

4) RECURSOS DE INTERNET

- BME Clearing, "BME Clearing", Bolsas y Mercados Españoles (disponible en <https://www.bolsasymercados.es/en/securities-services/bme-clearing.html>; última consulta 13/03/2026).
- SEC, "Shortening the Securities Transaction Settlement Cycle", Release No. 34-96930, 88 Fed. Reg. 13,872, 2023 (disponible en <https://www.federalregister.gov/documents/2023/03/06/2023-03566/shortening-the-securities-transaction-settlement-cycle>; última consulta 15/03/2026).
- Tesoro Público, "Anotación en cuenta", Glosario de Deuda Pública (disponible en <https://tesoro.es/ anotación-en-cuenta>; última consulta 2/03/2026).
- Ursus-3 Capital A.V., S.A., "Ursus-3 Capital, está habilitada para prestar el servicio de ERIR..." (disponible en <https://ursus-3capital.com/erir/>; última consulta 20/03/2026).